

下水道管路管理の専門誌

JASCOMA

2019年8月31日発行

JASCOMA

Vol.26
No.

51

管路管理の計画を聞く

25年経過で調査を実施

安定経営を考え公民連携 新潟市

研究会議

平成30年度下水道管路管理研究会議

シリーズ マネジメント時代の到来

所沢市、鹿島市、宮崎市

スペシャルレポート

下水道工事事故対策（硫化水素中毒）



公益社団法人

日本下水道管路管理業協会

JAPAN SEWER COLLECTION SYSTEM MAINTENANCE ASSOCIATION

第2弾

誰も知らない 魅惑の構造物・下水道

JASCOMAの表紙を飾っている不思議で魅力溢れる写真。これらは写真家・白汚零氏のものである。今回はJASCOMA43号から続く第2弾として、白汚氏の撮影した写真をコメントとともに掲載する。



横浜開港広場公園（横浜市中区）

旧関内外国人居留地で明治14年（1881）から明治20年（1887年）にかけて下水道改修工事が行われ、煉瓦卵形管と陶管が整備された。この下水道は日本の近代下水道の始まりとされている。

公園下にある煉瓦下水道管は、常時上部からガラス越しで見学できる。

花尾町前田主要幹線（北九州市小倉北区）

自然の岩のように見えて驚いたが、よく見るとモルタル造りだった。合流式であるにも関わらず水が綺麗で、白糸の滝を彷彿とさせる地下の名瀑だ。



神獄ポンプ場流入きょ

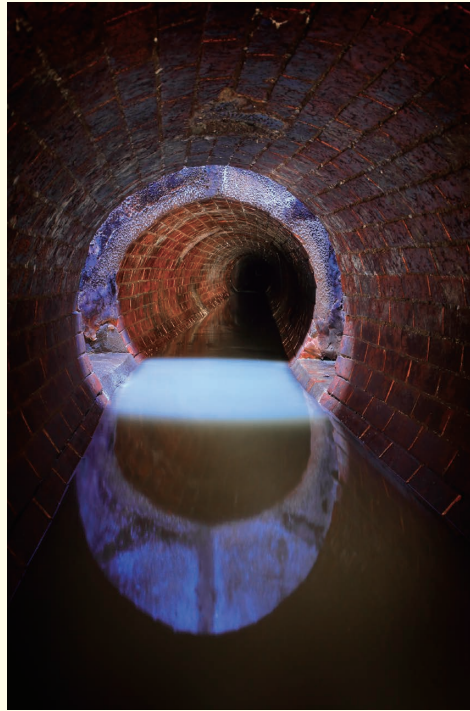
（北九州市小倉北区）

靴べらのように長い馬蹄きょ、その中には人間が歩くことを想定したとは思えないピッチの階段が。この場所に4つの管が合流し、ポンプ場へ流れていく。

裏門通りの煉瓦管（通称）

（埼玉県さいたま市）

旧浦和地方裁判所の近くにあり、裁判所と同時期に作られたと思われる。



南元町雨水調整池

（東京都新宿区）

みなみもと町公園の地下に広がる雨水貯留池。四谷幹線の豪雨時の越流水を一時的に貯める。雨水は自然に下水道に戻っていく仕組みになっている。2室に分かれており、総貯水量1万4,000m³になる。



水元汚水幹線（東京都葛飾区）

螺旋式マンホール。汚水が1回転半するうちに3つの支線が合流。

第28回定時総会を開催



平成30年7月豪雨、北海道胆振東部地震の災害復旧支援に出動した会員



退任する服部理事へ感謝状を授与



今期の役員の皆様

本協会は、6月11日に東京都中央区のロイヤルパークホテルで第28回定時総会を開催しました。473社の会員にご参加いただき、4議案を審議、了承いただきました。

長谷川会長は「昨年度は地震・豪雨災害が頻発する中で、会員に各地域の災害復旧支援で存在感を示し、災害対応を考えるうえで不可欠な団体と認知いただいている」と会員に呼びかけ、「下水道法改正後、事業の中心は維持管理へと移ってきている。会員企業が技術を認められ、仕事を受注できる環境づくり推進のため、地方公共団体に対し、資格制度の活用等の普及啓発に努める」と今後の展開を語りました。

また役員の変更があり、井坂昌博氏が常務理事に就任しました。

総会後には、理事を退任する服部博光・前（一社）日本下水道施設管理業協会会長と篠田康弘本協会前常務理事に感謝状を授与しました。

また平成30年7月豪雨および北海道胆振東部地震で災害復旧支援に出動した会員へ感謝状の授与を行いました。

懇親会にも多数の来賓の方にお越しいただき、森岡泰裕・国土交通省下水道部長、岡久宏史・（公社）日本下水道協会理事長にご挨拶いただきました。

常務理事の交代



本総会をもって、篠田康弘常務理事が退任し、井坂昌博氏が常務理事に就任いたしました（左）篠田氏、（右）井坂氏。会員の皆様におかれましては、ご指導・ご鞭撻の程よろしくお願いたします。

（78Pに篠田前常務のメッセージを掲載しています）

井坂常務理事 略歴：昭和59年4月東京都入都、平成31年3月31日東京都下水道局退職（第二基幹施設再構築事務所長）、現職に至る。

目次

contents

■フォトドキュメント	1
第2弾 誰も知らない魅惑の構造物・下水道／第28回定時総会を開催	
■管路管理の今を追う！	6
25年経過で調査を実施 安定経営を考え公民連携 新潟市	
■平成30年度下水道管路管理研究会議	11
下水道管路管理の現状と課題	
■寄稿	
下水道管路メンテナンス年報から見る管路管理の動向と今後の取り組み 栗原崇晃	29
東京2020大会に向けた下水道事業の取り組み 武藤真	33
下水道用マンホール蓋 JIS A 5506の抜本改正 大石直豪	37
■シリーズ マネジメント時代の到来～SM計画の策定と実施事例紹介	39
所沢市、鹿島市、宮崎市	
■スペシャルレポート	48
下水道工事事故対策（硫化水素中毒）	
【概要】高木元也	
【ガス検知機器】個人装着型超小型ガス検知器 新検知方式の有害ガスモニター GX-2100型／検知管式気体測定器	
【呼吸用保護具】酸素欠乏症・硫化水素中毒を防止する呼吸用保護具	
【換気装置】ホールエアストリーマ	
■安全衛生コーナー⑬	60
携帯型ガス検知器による硫化水素中毒対策 森岡康弘	
■災害時復旧支援協定 締結団体の声	62
北海道、安平町、埼玉県、狭山市、堺市、呉市	
■報告	
・北海道胆振東部地震での管路協北海道支部の対応について 大友和雄	67
・下水道管路管理安全教育ビデオ「見えない危険」第2弾発刊について	71
・平成30年度の災害復旧支援活動報告	72
・災害時復旧支援協定の締結状況、機器保有状況、支援者登録者数	74
・「下水道管路の修繕・改築工事 施工時における安全の留意点」発刊について	76
・管路協の苦楽の13年 篠田康弘	78
<input type="checkbox"/> 支部活動ニュース…79	<input type="checkbox"/> 会務報告…80
<input type="checkbox"/> 役員名簿…85	<input type="checkbox"/> 常設委員会委員一覧…86
<input type="checkbox"/> 新入会員・名称変更…87	<input type="checkbox"/> 会員名簿…88
<input type="checkbox"/> 発行図書一覧…106	<input type="checkbox"/> 編集後記…107
<input type="checkbox"/> 広告索引…108	



表紙の写真
撮影：白汚 零

東日本大震災時に、液状化現象のため下水管の勾配がくるい、滞水してしまったマンホール。通常ならインバート（U字型の流路）が見える。

管路管理の今を追う！ 新潟市インタビュー

25年経過で調査を実施 安定経営を考え公民連携

新潟市下水道部下水道計画課長 **時田 一男氏**

同課主幹（係長） **真島 一郎氏**

同部下水道管理センター維持管理課維持係主幹（係長） **高橋 光弘氏**



時田さん



真島さん



高橋さん

民間事業者との連携不可欠に

時田 本市では、昭和27年に下町地区と呼ばれる信濃川左岸河口部の船見処理区で下水道事業に着手しました。昭和39年5月に初の下水処理場である船見処理場の運転を開始しましたが、直後に新潟地震が発生した影響で、本格的な稼働は昭和42年からです。その後、昭和55年に市で最大となる中部下水処理場の運転を開始し急速に下水道の普及が進みました。

その一方で、平成10年8月4日には97mm/hという観測史上最大の豪雨に見舞われ、床上・床下浸水が多数発生する甚大な浸水被害に見舞われました。その後、雨水ポンプ場や雨水貯留施設を新設し、最近では10年確率降雨に対応した白根水道町ポンプ場の供用を開始しました。併せて、宅地内の雨水浸透ますや雨水タンクといった雨水流出抑制施設設置助成制度の運用など、総合的な雨水対策を推進しています。また、中部下水処理場で消化ガスによる発電を行ったり、下水道の熱を利用した歩道融雪〈第9回（平成28年度）循環のみち下水道賞〉や車道融雪

〈平成30年度下水道革新的技術実証事業（B-DASH）〉を行うなど、下水道の資源活用にも積極的に取り組んでいます。

本市の下水道処理人口普及率は85.3%、下水道への接続率は90%です。未普及地域については、選択と集中を行うことで普及率の向上を図り、未普及解消へつなげていきたいと思っています。

市内には主に河川で区切られた8つの処理区にそれぞれ下水処理場があります。市が管理する単独公共下水道の処理場4カ所と、新潟県が管理する流域下水道の処理場4カ所で、そのうち合流式下水道を採用しているのは、船見処理区の全域、中部処理区と東部処理区の一部で、その他の処理区は分流式で整備しています。

ポンプ場は49カ所（合流15カ所、汚水19カ所、雨水15カ所）、マンホールポンプは687カ所、管路延長は約3,600kmとなっています。

平成21年3月に新潟市下水道中期ビジョンを策定し、26年3月には改訂版を策定しました。そして、31年3月に第二次下水道中期ビジョン（2019～2028年）を策定しました。このビジョンでは、下水道事

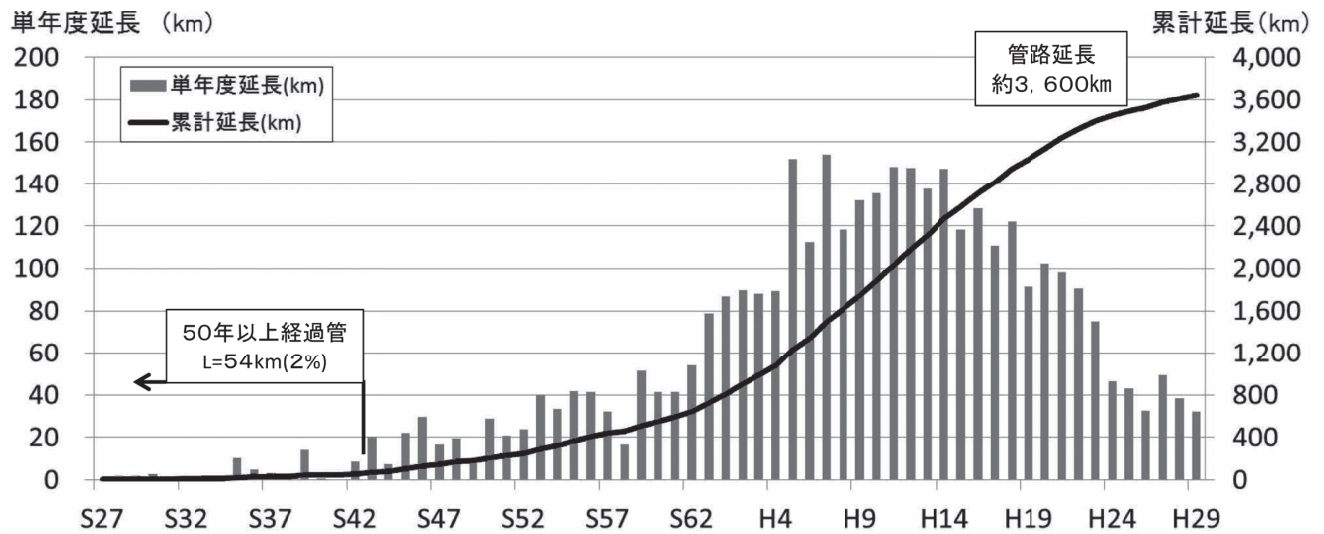


図1 新潟市の年度別管路布設延長

業を取り巻く社会情勢や現在抱えている様々な課題を踏まえ、下水道サービスを持続可能なものとして、安定的に提供するために下水道施設の機能確保を最重要課題として位置付けています。事後対応型からストックマネジメントによる予防保全型へ転換し、計画的な点検・調査、改築といった取組みを進めていきます。

しかし、これらの事業を進めていく中で、下水道使用料の減少や維持管理費の増大が見込まれ、財政状況が厳しくなっていくことが予測されています。そこで、民間事業者との連携が不可欠になると感じています。

下水道の機能を持続的に確保するためには、民間企業や地域住民との連携が不可欠であり、現在行っている委託業務についても集約化や対象拡大等に取り組み、公民連携の可能性を検討し、経営の効率化を図っていかねばなりません。

また、ベテラン職員がこれまで培ってきた技術を継承し、公民連携に向けて専門性や技術の高度化に対応できる職員の確保や育成にも取り組まねばと感じています。

25年経過管で線引き

——管路管理はどのような計画で進められているか教えてください。

真島 新潟市では、古くから下水道を整備し50年以上経過管が多い船見処理区を中心に平成25年度か

ら長寿命化計画を策定し、TVカメラ調査を行ってきました。また、北部処理区、新津処理区においても平成25年時点で40年経過管に対しTVカメラ調査を行っています。

平成30年9月にはストックマネジメント計画（簡易版）を策定し、長寿命化計画で終了していない部分は、ストックマネジメント計画に移行しています。また、令和元年度にはその改訂版を作り上げて実行へと移していく予定です。

長寿命化計画では50年経過管を対象にしましたが、今後50年経過管全てを調査すると膨大な量に達するため、ストックマネジメント計画では、道路の重要度（国道、緊急輸送路など）、経過年数、管径の大きさ等で優先順位を決めて、緊急度が高いものから点検・調査、改築へと回していきます。

また、一般的に道路陥没のリスクが高くなる30年経過を見据え、5年間の点検・調査期間を考慮した25年経過で区切り、25年以上の管で国道や緊急輸送路など2級市道以上に敷設しているものはTVカメラ調査を、25年未満の管では通常の維持管理を、25年以上でも2級市道未満である場合は管口カメラで調査し、異状が見られればTVカメラ調査を行うことにしています。

当初はTVカメラ調査しか行っていませんでしたが、今後対象路線の増加に伴い調査費も増加していくため、管口カメラの採用によりコストを抑え、適正な維持管理を図っていきたいと考えています。

「下水道事業のストックマネジメント実施に関するガイドライン-2015年版-（国土交通省）」および「下水道維持管理指針実務編-2014年版-（日本下水道協会）」によって緊急度判定を行い緊急度ⅠとⅡを改築の対象としています。過去の調査実績等から緊急度Ⅰ、Ⅱとなる延長を算出し、累計で平成30年度の18.0kmから、令和5（2023）年度には49.0km、令和10（2028）年度には84.0kmを見込んで、改築を進めていきます。

予防保全は民間、緊急も直営から民間へ

——新潟市で布設されている管種や日常的な維持管理をどのように行っているか教えてください。

真島 本市では全延長約3,600kmのうち、50年経過管は54km（2％）となっています。40年以上は252km（7％）、30年以上は646km（18％）となっています。



写真1 TVカメラによる調査作業状況

管種別延長は、コンクリート管18％、陶管2％、塩ビ管等78％、ダクトイル鉄管2％、更生管1％となっています。

管路は昭和27年から敷設を開始しましたが、当時はコンクリート管を主に使用していました。また、陥没の原因に挙げられることの多い陶管も布設されていることから、本市ではこの2つの管種の対策を主に進めてきました。

管路の維持管理は市町村合併による影響で8区のうち6区を下水道管理センターで、北区・秋葉区は各下水道分室で行っています。下水道管理センターの業務は基本的に直営で、下水道分室の業務は民間委託で対応しています。

これまでは事後対応型による管理が主体となっていましたが、平成27年度の下水道法改正により予防保全型の管理へと移行していかなければと考えています。

高橋 下水道管理センターでは職員の高齢化や退職する職員の増加により直営で点検・調査や清掃を行うのが困難となってきています。現在直営では日常の点検や、緊急時の軽微な清掃を市所有の高圧洗浄車やバキューム車で対応しています。

これまでの実績から油脂等が詰まりやすい箇所や雨水浸透ますの点検・清掃は予防保全型の民間委託

表1 老朽管状況

	50年以上	40年以上	30年以上	計
延長(km)	54	252	646	952
割合(%)	2%	7%	18%	26%

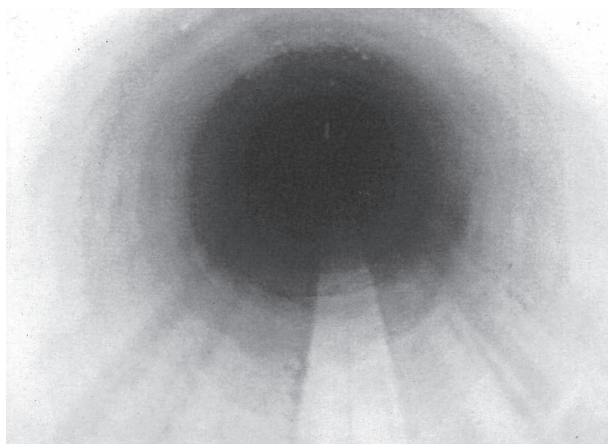


写真2 本管更生（φ300）着手前（左）、着手後（右）

表2 管種別延長

	コンクリート管	陶管(セラミック管含む)	塩ビ管等	ダクトイル 鋳鉄管	更生管	その他
延長 (km)	640	65	2,800	83	24	30
割合 (%)	18%	2%	78%	2%	1%	1%



写真3 清掃作業状況



写真4 油脂により詰まった公共ます

で対応しています。また、法改正で義務付けられた腐食環境下にある箇所の点検も昨年度までは直営でしたが、今年度から民間委託で行っています。

下水道管理センターでは信濃川を横断する下水道橋（白山下水道橋、関屋下水道橋）を含め5橋を管理しています。ポンプ場へ送る圧送管で、管内からの点検が難しいため、直営で月1回、外側からの目視点検を行っています。

基本的には事前に予測できるものに関しては民間委託を、それ以外のものに関しては直営としています。

緊急対応については市民等から通報を頂いた後に市職員が現地確認を行い、確認後の対応については、軽微なものは直営で、それ以外は民間に委託しています。祝休日・夜間も職員にて当番制を設けています。

しかし管理センターの現場を担当する職員の数も減っているため、業務内容を検討し民間委託をさらに進めていかなければならないと思っています。

——維持管理時の安全管理についてはいかがですか？

高橋 直営で人孔内に入る時は、ガス検知器を携行し、有毒ガスが発生していないかを確認しています。ガスが検知された場合は、送風機等の機材が整っ



写真5 管内への木根侵入状況

ている民間事業者へ委託し調査して頂いています。——日常の維持管理は予防保全型にシフトされているわけですね。一方で市民からの苦情などの事後対応も残されていますが、どのような要望が寄せられていますか？

高橋 住民等から下水道管理センターへの通報は、年間約1,000件程度あります。詰まり、道路陥没、汚水ますの蓋割れ、マンホール蓋のがたつき、臭気といった通報のほかにも、宅地内排水管の詰まりや通信・電気系マンホール蓋のがたつきなど、下水道施設以外の通報もあります。

苦情で一番多いのは詰まりで、年間約200件です。



写真6 降雪時の道路陥没現場(土嚢による埋戻し作業中)

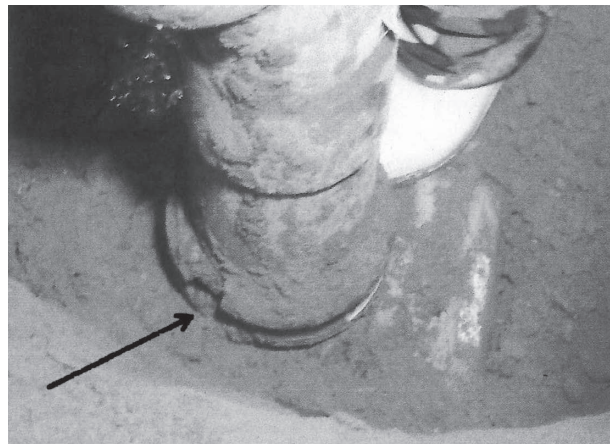


写真7 取付管支管部の破損状況

そのうち下水道施設に起因するものが約150件発生しており、中でも取付管が8割を占めます。原因としては、油脂、木根侵入によるものです。

次に多いのは陥没で年間約190件あり、そのうち下水道施設に起因するのは51件でした。本管起因が4割、汚水桝・雨水桝及び取付管が6割となっています。

取付管起因の陥没は、他都市と同様に陶管の破損とヒューム管の破損が主な原因となっています。

真島 市全体の陥没数は船見処理区が一番多く、平成27年度には88件でしたが、28年度は69件、29年度は53件と陥没数は徐々に減ってきています。

長寿命化計画による予防保全的な取組みが功を奏してきているのではないかと、思います。

——降雪時には、どのように対応されていますか？

高橋 降雪時には、除雪車によるマンホール蓋の引掛けが起きるおそれがあります。そこで除雪前に事前に道路占用物の段差を確認し、必要であればマンホール蓋の高さを調整したり、舗装で擦り付けをするなど、事前に対応しています。

また、管内の油脂は寒くなると固まりやすくなるので、それらが懸念される箇所は事前に点検、清掃を委託で行い、予防保全に努めています。

——最後にご意見・ご要望がありましたらお聞かせください。

時田 今後、下水道施設の老朽化が進む中で、維持管理や改築の予算確保は厳しい状況となっています。また人口減少という事情はありますが、市民に負担して頂くこともできません。予防保全型の維持管理を進め、老朽化の進む下水道施設の機能保持を行うために、国には制度や予算の拡充をお願いしたいと思います。

——インタビュー中に「民間事業者や地域の協力が不可欠」とおっしゃっていたのが印象的でした。人員減少、技術継承という危機を乗り越えるために、どの部分を民間事業者に委託でき、どの部分を直営で行っていくべきかを、真剣に考えておられるのを感じました。最後に取材にご協力頂いた新潟市下水道部下水道計画課及び下水道管理センターの皆様がこの場をお借りして御礼申し上げます。

平成30年度 下水道管路管理研究会議

平成31年2月4日

下水道管路管理の現状と課題

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会

■出席者

【座長】

国土交通省国土技術政策総合研究所下水道研究部下水道研究官

南山 瑞彦

【委員】

国土交通省水管理・国土保全局下水道部下水道企画課管理企画指導室課長補佐

三浦 裕明

国土交通省水管理・国土保全局下水道部下水道事業課事業マネジメント推進室課長補佐

栗原 崇晃

札幌市下水道河川局事業推進部管路保全課長

地崎 淳宏

仙台市建設局下水道事業部下水道調整課長

加藤 公優

東京都下水道局施設管理部管路管理課長

秋山 真

名古屋市上下水道局技術本部管路部保全課長

川合 正恭

大阪市建設局下水道河川部施設管理課長

江原 佳男

広島市下水道局施設部管路課長

原田 和秋

福岡市道路下水道局管理部下水道管理管路係長

岡部 哲明

(誌上参加)

(公社)日本下水道管路管理業協会 管路管理研究会議担当理事

南里 哲男

同 理事兼技術委員長

金原 秀明

同 理事兼広報委員長

金島 聖貴

同 理事兼修繕改築委員長

三品 文雄

同 総務委員会委員長代理

西原 勝徳

同 技術委員会委員長代理

荒木 伸一

同 広報委員会委員長代理

山田 隆弘

同 試験・研修委員会委員長代理

玉置 大輔

同 試験研修委員会委員

小林 修

同 修繕改築委員会委員

安井 聡

【オブザーバー】

(公社)日本下水道管路管理業協会 運営理事

橋本 恒幸

同 関東支部

深谷 渉

(オブザーバーは発言者のみ掲載)

【事務局】

(公社)日本下水道管路管理業協会 会長

長谷川健司

同 専務理事

酒井 憲司

同 常務理事

篠田 康弘

※所属・役職は開催当時のものです。



長谷川（管路協）：この研究会議は、地方公共団体と管路協の意見交換の場として開催してから今回で9回目となり、毎回地方公共団体の方から業務の参考になるご意見を頂いています。この会議でも災害が多く議題に上がりますが、管路協では589団体（平成31年1月1日現在）と災害時復旧支援協定を締結しており、地方公共団体から要請を頂けば、支援に向かうのが管路協のあるべき姿だと思っています。この場でいろいろご指摘頂き、利用者に対して官民で連携し、より良いサービスが提供できればと思います。

南山（国総研）：国土技術政策総合研究所では、下水道技術ビジョンのフォローアップを目的として下水道技術開発会議を設置しています。その中で、地方公共団体が抱える課題、技術ニーズを伺っており、管路管理に関連する技術ニーズの高まりを感じています。下水道革新的技術実証事業（B-DASH）で開発された管路管理に関連する技術も、多くの地方公共団体で採用されています。このように、管路管理に関する新技術の導入意欲は高いことから、積極的な工夫、開発を引き続きお願いしたいと考えています。

また、国総研では、平成30年度から「下水道管路を対象とした総合マネジメントに関する研究」に取り組んでいます。この研究では、管路の効率的な点検調査を推進するため、管路の布設状況や、管材の種類など都市の状況に応じた点検調査技術の選定手

法を開発するとともに、適切な管路マネジメントサイクルの構築を支援するため、維持管理情報を活用した計画・設計・施工・維持管理の最適化手法を提案したいと考えています。この研究では、地方公共団体、関係者の皆さまの知見が重要であり、ご協力をお願いいたします。

この研究会議で得られる情報は貴重であり、今後の調査研究に活かしていきたいと考えています。

各都市の特徴的な事案

1) 平成30年北海道胆振東部地震

地崎（札幌市）：平成30年9月6日に発生した「平成30年北海道胆振東部地震」は、北海道胆振地方中東部で最大震度7、札幌市におきましても最大震度6弱を記録して、多くの被害を受けました。また大規模な停電や断水に見舞われるなど市民の皆さまにも大きな影響がありました。そのような状況の中で、多くの方々から支援物資や義援金などとともに温かい声援を頂きました。この場をお借りして改めて感謝を申し上げます。

これまで札幌市は災害の少ない街と言われてきましたが、今回の地震はその考えを改めさせられるもので、自然災害の恐ろしさを痛感させられました。

地震の発生日時は9月6日午前3時7分。震源は北海道胆振地方中東部で、震源深度は37km。地震の規模を示すマグニチュードは6.7。最大震度は北海道の観測史上初の震度7を、札幌市の中心から直線距



写真1 応急復旧着手前の様子



写真3 仮管布設



写真2 ポンプ排水

離で約70km離れた厚真町で観測しました。

下水道以外のライフラインの被害としては、水道で最大約1万6,000戸の断水が発生し、約3万7,000人に影響がありました。電気は、北海道全域が停電するブラックアウトが国内で初めて発生し、2日後に回復しました。地下鉄、電車は地震翌日から運行を開始しました。

下水道の施設被害状況ですが、処理場、ポンプ場に関しては大きな被害は発生していません。停電の影響はありましたが、自家発電機による運転で大きな支障はありませんでした。

管路施設においては、総延長約8,300kmの0.9%に当たる76.85kmでマンホールを開けて目視確認をする一次調査を実施し、その約半分にあたる36.64km（対総延長比0.93%）が二次調査の対象となりました。TVカメラによる二次調査の結果、被害延長は11.65km（対総延長比0.14%）となっています。

下水道管路の応急対応としては、西4丁目線で取付管の継手部ズレや抜け出しがあり、取付管の修繕を行いました。西15丁目線では、本管内の滞水や公共ますの詰まりが発生し、仮設の取付管を設置しました。市内で最も甚大な被害が発生した清田区里塚地区は、写真1のように道路舗装が剥がれ、マンホールも剥出しの状態になってしまいました。応急対応としては、被災区域に入ってくる汚水の流入量を削減し、バキューム車で汚水を運びました。

そして、道路の復旧に合わせてポンプ排水（写真2）をしながら、仮管を布設し（写真3）、埋め戻しを行っています。今後道路や他の地下埋設物の復旧に合わせて下水道管を本復旧していく予定です。

全体の被災状況としては、札幌市北部と東部に被害が集中し、先ほど述べた清田区里塚地区が最も被害が大きかった地区となっています。主な被災内容としては、管きよのたるみや亀裂等の損傷、管きよ継手部のズレ、マンホールとの路面の段差などが生じました。

復旧に向けた支援ですが、処理場の運転に必要な自家発電機の燃料については、民間企業のほか、資源エネルギー庁に手配して頂きました。また大都市ルールに基づいて、地震の翌日には東京都の調査先遣隊が現場を確認され、「大都市ルールは適用しない」という判断をされました。国土交通省や、東日本大震災や熊本地震での経験から仙台市や熊本市からも来て頂き、災害査定について勉強会を行って頂きました。

札幌市では下水道事業に関連した災害時支援協定

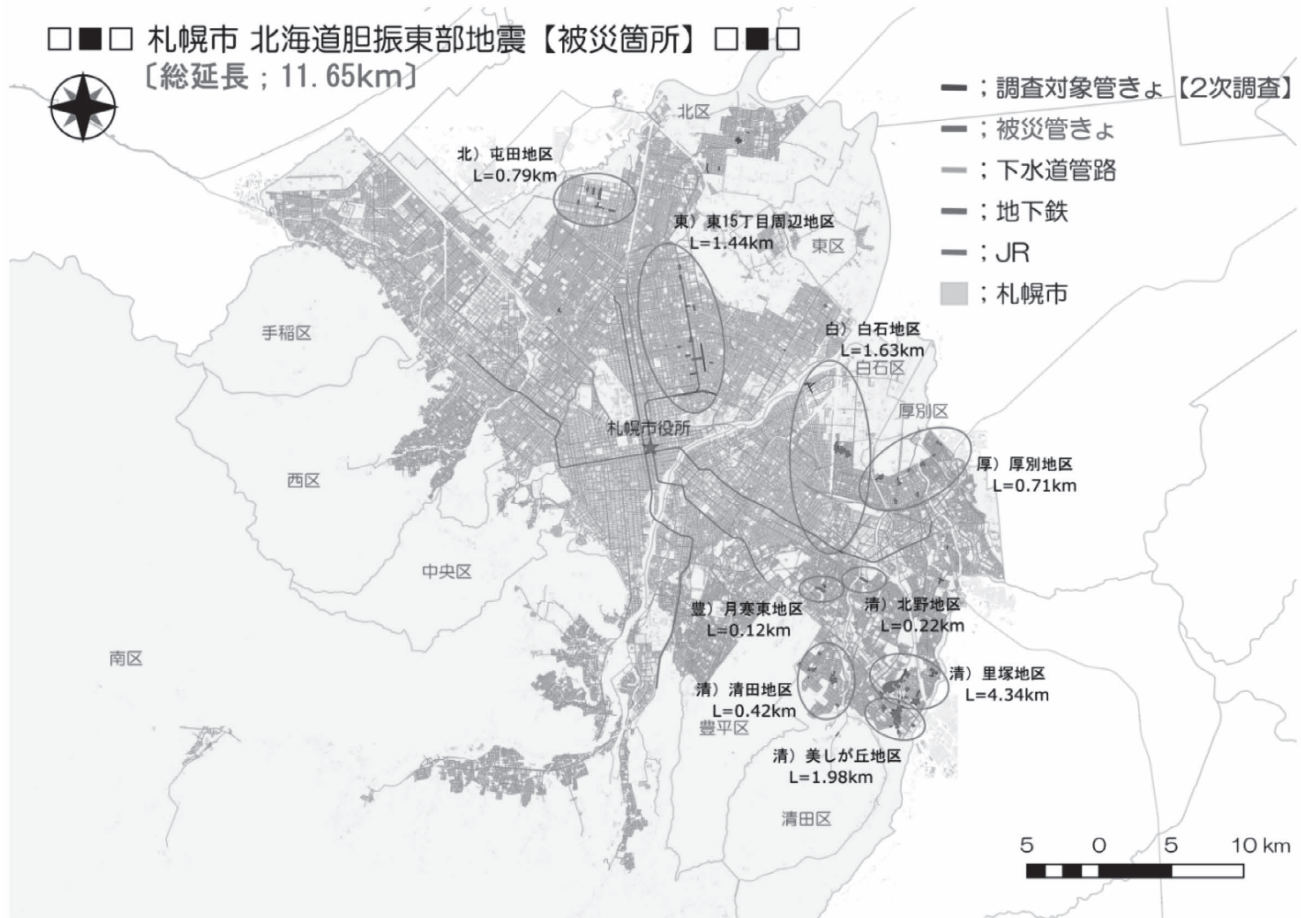


図1 札幌市 北海道胆振東部地震被災箇所

を事前に五つ締結しており、今回はそのうちの二つに支援依頼を行いました。二次調査を札幌市内の管路管理企業で構成された札幌環境維持管理協会（札幌協）に協定に基づき依頼しました。また災害査定資料作成を、全国上下水道コンサルタント協会（水コン協）北海道支部に依頼しました。

災害査定スケジュールとしては、9月10日に水コン協に、13日に札幌協へ協定に基づき支援要請を行い、16日には、被害状況や被害額等を整理し災害報告（概算）を国土交通省に提出し、地震後1カ月後の10月5日に災害報告（訂正）として再度提出しました。

それを経て札幌市の第一次災害査定が11月19～22日まで、第二次災害査定が1月21～25日まで行われ、無事査定が終了しました。今後は復旧に向けて工事を行っていく予定です。

篠田（管路協）：管路協でも平成30年3月に北海道および道内全市町村と災害時復旧支援協定を結んだと

ころでしたので、これが最初の協定に基づく支援活動となりました。北海道支部が中心となり、厚真町、日高町、安平町の3町からの支援要請を受け、被災した管路の調査等を行いました。

2) 平成30年7月豪雨

原田（広島市）：平成30年7月豪雨による5施設の被災箇所の調査および浚渫を管路協の災害時復旧支援協定に基づき、管路協中国・四国支部に要請させて頂きました。数多くの成果を上げて頂き、感謝しています。

発生の経過としては、7月5日から1時間に20～30mmの雨が降り、市としても災害警戒本部体制を敷いて警戒を強めていました。7月6日の夕方にかけて豪雨がさらに勢いを増し、午後6時30分～7時30分には1時間に70mmに達する豪雨を記録し、広島市域で初めて大雨特別警報が発令されました。1時間雨量の最大値は72mm、5日の降り始めから8日ま

での4日間に降り続いた雨量は489mmに達し、市内の広範囲に土石流やがけ崩れ、河川の氾濫による河川護岸の損壊、橋梁の損壊等が発生しました。

下水道施設の被害は、管路や水路への土砂の流入による閉塞が約9.4km、道路の損壊に伴う下水道管の破損が約800m、マンホールポンプの故障が22カ所となっています。

写真4は川沿いにあったマンホールポンプの操作盤と引き込み柱が河川氾濫で被害を受けた状況で、写真5は道路に布設した下水管が河川護岸と一緒に約50mが流失した状況です。

被災直後から応急復旧に着手しましたが、道路が寸断され、被災地へ行くこともできない状態で、被害の全容は把握できていませんでした。

道路上の土砂などが撤去されて、通行が確保されるにしたがって、下水道施設の被害も多くあることが判明しました。しかし、災害時に市職員は市民対応や交通の確保が優先となり調査に手が回らない状

態でした。

そこで、7月13日に災害時復旧支援協定に基づき管路協に協力要請し、7月15日には下水管の閉塞状況の調査と調査結果に応じた清掃、浚渫作業に着手して頂きました。全体としては管路の調査が47km、浚渫が約5.5kmに上り、9月29日に全ての作業が終了しました。

復旧状況の例を上げると、河川護岸が崩壊したところでは、単管パイプを利用して、75m程仮復旧を行いました(写真6)。

写真7は管路協で対応して頂いた事例です。幅が1.5m、高さが80cmほどの水路が砂で埋まってしまったので、人力とバキュームカーを使い浚渫して頂きました。

現在の状況ですが、災害査定が1月末に終わり、これから復旧工事や浚渫業務の精算作業に入っていきます。

広島市では、平成28年1月に管路協と災害時支援



写真4 マンホールポンプの損壊



写真5 下水管の流出



写真6 単管パイプを利用した仮復旧 ((左) 復旧前、(右) 復旧後)



写真7 水路の浚渫工事

協定を締結していたことで、このたびの豪雨災害においても、人員や資器材の支援を迅速に受けることができ、災害時の初動のスピードアップと早期復旧を図ることができました。

また、今後の課題としては、災害時に支援に来て頂くことは決まっていますが、積算手法を何も決めていない状態で作業に入りました。今回は他県からも応援に来て頂いたため、その方々の旅費や宿泊費をどう精算するかが、今後の検討課題だと考えています。

金島（管路協）：今回、広島市との災害時復旧支援協定に基づいて、中国・四国支部を中心に約30班体制で3カ月にわたり支援活動をさせて頂きました。その中で感じたことをお話しします。

まず、管路協の災害マニュアルは主に地震をメインに作成していますが、今回のように豪雨による災害のマニュアルはありません。今回の場合は、管路も水路も土砂で満管の状態で行ったため、地震時よりも作業性が悪く感じました。そのため作業日数もかかり、費用も多くかかる状況が発生したと思います。現在管路協の会員は広島県内に15社程しかいないので、他県から応援を要請した場合は費用もかかりますが、地元企業でも他からの要請があったり、その企業自体が被災したりした場合は、どうしても他県や近県からの応援が発生すると思います。地方公共団体ごとに事情は違うと思いますので、情報交換して頂き、また管路協も災害支援の実績があるので、相互に意見を出し合いながら、一つひとつ解決していただければと思います。

栗原（国交省）：昨年相次いで発生した災害を受けて、災害で明らかとなった課題に対応するため、政府全体で平成30年9月に重要インフラの緊急点検を開始し、12月にはその結果を踏まえ、「防災・減災、国土強靱化のための3か年緊急対策」を策定しました。

下水道分野においては、浸水対策や緊急輸送路等に布設されている下水道管の耐震化などの取り組みをこれまで以上に加速し、国土強靱化を進めて参ります。

4) 豪雨時におけるマンホールからの空気噴出現象

秋山（東京都）：平成30年8月27、28日に1時間100mmを超える局所的な集中豪雨が発生し、東京都西南部で数百戸規模の床上・床下浸水が発生しました。

9月にも局地的にとっても強い雨を観測し、2日続けてテレビでマンホール蓋から空気がシューと噴き出す様子が放映され、お客さまから様々なお問い合わせを頂いたため、この機会に分かりやすく整理しました。

現在、東京都下水道局ホームページ内の「浸水ゼロ・安全・快適！下水道」(http://www.gesui.metro.tokyo.jp/topics/shinsui_zero/index.html)に掲載していますが、ご覧頂き、ご意見があればお聞かせいただけますと幸いです。

酒井（管路協）：穴の空いたタイプのマンホール蓋は都内にどの程度の割合で存在しているのでしょうか。

秋山（東京都）：23区では、50万個あるマンホールのうち、3,000個程設置しています。

更新の順位としては、過去に噴いたことのある箇所や高低差があり、噴く可能性のあるところを中心に更新しています。取り替えていない蓋から噴くこともあります。更新後のマンホール蓋は道路舗装を痛めないように圧力がかかると噴き出すような構造の蓋にしています。

1. 管路の点検

1) 腐食の点検範囲

岡部（福岡市）：平成27年度の下水道法改正により、下水道管路のうち腐食の恐れが大きい箇所は5年に1回以上の点検が義務付けられたことを受けて、本

市では伏越し下流部や圧送管吐出し先を該当箇所とし、点検を行っています。

ガイドライン等では、腐食の恐れが大きい箇所の範囲の明示がなく、また落差・段差の大きい箇所についてはその高さや範囲の明示がありません。そこで、点検箇所範囲や、落差・段差の抽出方法について各都市の意見をお伺いしたいです。

①圧送管吐出し先および伏越し下流部の点検範囲、②落差・段差が大きい箇所として位置付ける高さの程度、範囲および抽出方法について教えてください。

地崎（札幌市）：過去の点検結果等から、圧送管の吐出し先とビルピット排水が排出される都市部エリアを腐食の恐れのある箇所と位置付け、それらの施設を対象とし、5年に1回点検しています。

①は「下水道管路施設等ストックマネジメントの手引き 2016年版」（日本下水道協会発刊）に記載されている腐食対策の範囲の算出式で算出して設定しています。

②は札幌市ではそういった点検範囲は該当がありません。もしそのような箇所が確認された場合は、他都市の情報を参考に検討したいと考えています。

加藤（仙台市）：①は、圧送管吐出し先と伏越し上下流部を対象箇所に位置付けています。圧送管吐出し先は直営での人孔内部の目視点検、伏越し部は業務委託で定期清掃時に目視点検を行っています。落差や段差の大きい箇所はもちろん腐食の恐れがあると思いますが、点検の箇所としては位置付けていないので、皆さまのご意見や実情をお伺いした上で、検討していきたいです。

秋山（東京都）：仙台市とほぼ同じで、①は圧送管吐出し先や伏越し上下流部の人孔内、管路内においては腐食での劣化が認められる範囲を随時点検しています。

②は、高さの程度、範囲は構造等によって異なるため具体的には定義していません。

川合（名古屋市）：①は他都市と同様です。圧送管吐出し先と伏越し下流部のマンホール内部や管口部で目視点検をしています。②は、落差・段差の大きい箇所をそのまま調査箇所にする、本市では2,000カ所以上になり、その量を5年に1回で全て行えるの

か検討しました。過去の資料を用い現在も調査を進めていますが、その結果、高低差が大きいところで必ずしも硫化水素が発生するわけではないことが分かっています。

そこで硫化水素の発生と人孔の腐食の因果関係を明確化する調査を行った上で、排水区分（分流・合流）、口径（小口径・中大口径）、流速差（3.0m/s以上）、高低差（1.0m以上）等の条件を考慮し選定しています。調査箇所を選定しながら調査をしていき、絞り込んでいく方法で進めています。

江原（大阪市）：腐食の恐れが大きい箇所としては、伏越し部、圧送管吐出し先に加えて、ビルピットからの吐出し先としており、3年から5年に1回の頻度で点検を行っています。

①の圧送管吐出し先及び伏越し下流部の点検範囲は1スパンとして、腐食が多くみられる箇所などは状況に応じて広げています。②の落差・段差は、特に位置付けていないので、他都市の状況を参考にさせて頂きたいです。

原田（広島市）：圧送管吐出し先から下流区間を腐食の恐れが大きい箇所とし、ポンプ場もしくは幹線管きょへの接続箇所までを範囲としています。落差・段差箇所につきましては、本市では腐食の恐れが大きい箇所として設定していません。

玉置（管路協）：地方公共団体から同様の質問を受けることが何度かあります。現場での経験則で言うと、流れている汚水の性状等によって、格段に腐食劣化の進捗スピードが変わっている印象で、段差の有無や高さの高低による違いはほとんどありません。

そこで段差・落差の大小に限らず調査を行い、調査箇所の供用開始からの年数と腐食・劣化の進捗を見て、例えば供用して20年経ってもほとんど腐食していなければ、今後5年経っても腐食しないだろう、と見込んで振るい分けます。この調査により、供用開始年数や劣化の度合いに応じてランクをつけて、5年に1回点検する箇所か、10年に1回で点検する箇所か、もしくは毎年点検すべき箇所かを、振るい分ける提案をさせて頂いたことがあります。

酒井（管路協）：補足ですが、国交省の管路マネジメント年報（平成28年度）では、腐食点検の範囲の管路延長は、平均すると総延長の1%でした。ただ地

方公共団体によっては、1%を上回ったり、0.1%以下のところもあるので、福岡市のご質問は、私も感じているところでした。

この差はどのように選定された結果なのか、今日のお話から考えると、段差で選ばれることはあまりなく、むしろ圧送管の吐出しとか伏越しの前後で延長を長めに取っている箇所と短い箇所で差が出てくるという理解でよろしいでしょうか。

川合(名古屋)：実際に落差があれば必ず腐食するかとか硫化水素が発生するかということと必ずしもそうではありません。しかし、因果関係がないということでもないのです。硫化水素や周りの環境によって変わるのだと思います。

ただ、先ほどもお話しした、例えば高低差1m以上ある箇所を全部調査するとすると、大きい都市だと数千カ所が対象になるので、絞り込みが必要だと考えています。

三品(管路協)：私もこの辺りについては、現場を見ながら様々な検討をしてきました。まず、デンマークで硫化水素発生モデル式(出典:「下水道管渠内反応～生物・化学的処理施設として～」Thorkild Hvitved-Jacobsen著/越智孝敏・田中修司・田中直也・三品文雄・森田弘昭訳)が作られているので、これを用いて算出しようとしたのですが、デンマークと日本では下水の濃度や生活習慣が違うと思われるため、多くの箇所を調査して、解析モデル式にあてはめる必要があるのですが、現状そこまでできていません。

先ほどの玉置さんのお話のように流入下水の濃度によっても違いますし、合流か分流かによっても当然分解量が変わるので違います。そういったことを踏まえ計算しましたが、圧送管なら影響範囲が500m程度まで及ぶ場合があると考えられます。短いところは1スパンでできますが、流速の差により大きく変わってきます。

緩やかなところでは水圧がかかるので、マンホールに流出するようなところに腐食が起りやすいということは分かっています。逆に言えばそこで腐食を止めているとも言えるのですが、確実にそうとは言えません。「下水道管路施設等ストックマネジメントの手引き 2016年版」で算出式も出されています

が、異論は多くあります。

また段差、落差についても、濃度が影響しますし、硫化水素は酸化しやすいので、拡散状況によっては酸素が供給されて下水がフレッシュになる現象もあるようで、一概に言えないのが現状です。今後水理解析モデルができて、硫化水素の酸素供給速度の研究が進められないと、まだ経験則でやるしかないのかと思います。

地崎(札幌市)：札幌市は対象となる箇所が少ない状況です。エリアを設定するのは難しいので、基本的にはこの「下水道管路施設等ストックマネジメントの手引き」に掲載されている式に従って行っており、今のところ特に問題ははありません。

南山(国総研)：皆さんのご意見を纏めると、腐食の点検範囲を明確に決められる状況ではないので、当面、算出式や目視点検の範囲で進めてはいくものの、知見を集め、整理していく必要があるということだと思います。

2) 取付管点検計画と改築更新方針

江原(大阪市)：大阪市では下水道施設管理計画を策定し、計画的に維持管理をしていくこととしています。全延長約4,950kmに対し、主として布設年度の古いものから順に、年間で約290kmの点検を実施しています。

一方で管きよの老朽化に起因した道路陥没の原因は7割ほどが取付管と言われており、取付管の計画的な点検の必要性を感じています。取付管の点検は、取付管用TVカメラ調査や点検鏡を使用した目視点検を、本管の計画点検時や水道管布設等の他事業の施工時等に行い、損傷発見時は改築更新を実施していますが、計画的には実施できていません。

そこで、計画的に点検を実施されているか、また改築更新の計画的なやり方、実施計画の策定手法、改築更新方針についてご意見をいただければと思います。

地崎(札幌市)：札幌市においては昭和56年以前に設置した約18万カ所の取付管はコンクリート製で、その後は塩ビ管に切り替えています。

昭和56年以前のコンクリート管は管接合部に可動性がなく、経年劣化によりひび割れが生じやすく

表1 研究会議参加団体における管路管理の実施状況（実績）

		札幌市	仙台市	東京都	名古屋市	大阪市	広島市	福岡市	計
管路延長 (km)	28年度実績	8,264.6	4,801.9	16,090.6	7,850.0	4,953.9	5,750.0	4,927.2	52,638.2
	29年度実績	8,274.4	4,844.0	16,093.8	7,870.0	4,957.2	5,770.0	4,948.1	52,757.5
30年経過延長 (km)	28年度実績	6,084.0	2,344.3	9,472.0	4,830.0	3,704.1	2,060.0	2,743.0	31,237.4
	29年度実績	6,447.5	2,518.3	9,972.0	5,000.0	3,733.0	2,240.0	2,884.8	32,795.6
50年経過延長 (km)	28年度実績	513.4	251.8	2,021.0	1,450.0	1,581.5	260.0	307.6	6,385.3
	29年度実績	686.5	277.4	2,203.0	1510	1695	280	307.5	6,959.4
調査延長(km) (うちTVカメラ)	28年度実績	223	90.8	857.5	137.0	188.7	77.6	55.9	1,630.5
	29年度実績 (うちTVカメラ)	224.9	138	898.7	117.0	177.3	88.982	24.1	1,669.0
清掃延長(km)	28年度実績	50.8	10.0	238.4	172.0	187.3	55.1	394.0	1,107.6
	29年度実績	53.0	13.3	320.1	150.0	214.1	63.3	398.0	1,211.8
修繕箇所 (箇所)	28年度実績	4,298	674	26,008	3,310	339	137	1,214	35,980.0
	29年度実績	3,941.0	1,030.0	28,611	2,697.0	295	158.0	1,537.0	38,269.0
改築延長(km) (うち更生工法) ※1	28年度実績	10.4	4.1	160.6	45.8	27.8	3.7	23.6	276.0
	(うち更生工法)	(8.2)	3.8		19.0	17.2	0.1	19.4	51.3
	29年度実績	16.0	5.1	160.0	44.6	27.9	10.8	38.4	302.8
	(うち更生工法)	(12.0)	4.8		17.4	11.9	10.4	31.8	64.3
道路陥没件数 (件)※2	28年度実績	239	76	460	262	196	127.0	245	1,605
	29年度実績	247	72	373	258	132	120	190	1,392

※1 東京都では更生工法延長を公表していない。 根拠（事業概要（決算ベース））

※2 福岡市の道路陥没件数については、陥没には至っていない沈下やひび割れなど道路の損傷を含む。

なっています。このことから、平成27年3月に策定した「札幌市改築基本方針」の中でコンクリート製の取付管を布設した全箇所を設置から50年前後で調査できるように計画を立てています。

改築更新についても、基本方針に基づき調査した結果を基に、状況に応じて対策を行っています。

加藤(仙台市)：取付管に特化して計画を立てているのではなく、仙台市アセットマネジメントに基づき、布設時期や状況、これまで発生した不具合等を考慮して本管の調査に合わせて取付管を点検しています。

取付管は老朽化によって破損することもあります。木根の侵入や、他の管の布設時に破損するなど、一概に古いから壊れるという状況ではない、という考えの下、そのように行っています。

何か異状があった場合には、修繕等行いますが、基本的には本管の点検時に一緒に取付管の点検も行っています。

秋山(東京都)：仙台市と同じで本管の調査に合わせて行っています。

現在、経営計画2016に基づき、道路陥没の原因の

約7割を占める陶管の取付管を、塩ビ管に切り替える対策を行い、年間4万カ所のペースで進めています。東京2020大会も近づいてきているので、道路陥没が多い42地区と東京2020大会競技会場周辺の22地区を合わせた64地区を道路陥没重点地区に位置付け、補修または更生工事などで重点的に取付管の塩ビ管への切り替えを進めています。

川合(名古屋市)：「下水管路調査改築計画」を策定し、管きょ延長約7,869kmに対し、本管の年間計画事業量を約100kmとして布設後50年を経過した管きょに対して点検を行っています。先に述べたのは本管ですが、この計画の中には取付管の調査計画も策定しており、布設後30年を経過した陶管の取付管と本管調査計画の対象管きょに接続している取付管を対象にしています。取付管だけで年間の事業量は2万5,000カ所です。改築更新も計画の中に定め、陶管と不良判定の取付管を本管の改築に合わせて、全て硬質塩化ビニル管に取り替えています。年間事業量は1万2,000カ所程になります。

原田(広島市)：取付管の点検や改築更新計画は、現

在策定していません。異状の通報があった場合には、取付管用カメラや鏡を用いて目視点検しており、その結果損傷が発見されれば改築更新を実施しています。

本管の改築時に取付管が陶管である場合は全箇所を改築更新対象とし、布設替えで対応しています。

岡部（福岡市）：取付管の点検は、本管の計画調査時に鏡を用いて行っています。また、平成24年度から29年度まで取付管用TVカメラ調査を行っており、その結果、陶管に異状が見られたため、管種によって劣化傾向があることを確認しています。

取付管の改築は、計画は策定していませんが、本管の改築と合わせて行っており、旧JIS規格の陶管を優先して改築しています。

南山（国総研）：頂いたご回答の傾向は、本管の調査時に取付管も一緒に調査しておられるところが多いようです。加えて、各々の地域の実情に応じた基準を定めておられるということだと思います。

江原（大阪市）：ご回答ありがとうございます。取付管に関しては問題意識を抱えており、予算が限られている中でいかに効率的にやっていくかが重要かと思えます。東京都や名古屋市で行われている内容を参考にして考えていきたいと思えます。

追加で質問をさせていただきますが、仙台市では本管の改築工事に合わせて取付管の改築を行うと伺いましたが、これは更生工法による改築ですか。

加藤（仙台市）：仙台市では本管の改築はほとんどが更生工法で行っています。しかし、健全度の高いものは経過を見て、詰まりや木根の侵入など、異状があった場合にだけ対応したほうが分かりやすく、計画的に行うかは、まだ検討中です。

アセットマネジメントの中では管路の目標耐用年数や計画汚水量、排水能力、布設場所等によりランク付けしたリスクマトリックスを作成して、上位にあるものから改築更新を行っています。

酒井（管路協）：東京都にお伺いします。取付管は取付管用TVカメラで調査を行い、本管の調査と合わせて実施しているとのことでしたが、陶管の取付管の場合は全て取り替えるという方針ですから、陶管を調査するという事はないのですね。

そうすると、逆に陶管でない取付管が傷んでいる

場合は、他工事で破損してしまったケースもあると思いますが、いかがでしょうか。

秋山（東京都）：傾向までは分かりませんが、私が設計をしていた頃は基本的には取付管は陶管で、都道など重要路線はコンクリート管を布設していて、途中から塩ビ管に切り替えたので、重要路線に塩ビ管が布設されている場合は、調査しないと傷んでいるかが分かりません。

三品（管路協）：5～6年前にもこの研究会議で議論になった取付管構造の問題を思い出しました。取付管が損傷するのは斜めに布設されていることに非常に大きい影響があるという話が出て、ただ水平に取り付けようとすると、マンホールに接続するしかない、という議論を展開したことがありました。

管に接続しようとするとうどうしても斜めになります。その斜めに入れる点を解消しないと塩ビ管でも外れることがあるのでないでしょうか。

江原（大阪市）：塩ビ管の取付管でもそういった現象が結構出ているのであれば、影響は大きいと思えますが、事例はありますか。

三品（管路協）：個人的にはいくつか知っていますが、どの程度起きているのかはまだ分かりません。しかし、土圧の厚みが違い、管に余計な力が働くことは事実なので、それで外れても不思議ではありません。

2. 管路調査

1) 管路調査における老朽度の判定

地崎（札幌市）：札幌市では老朽管対策としてTVカメラ調査を年間210km程行っていますが、腐食やクラックなどの異状箇所の判定については、下水道維持管理指針（日本下水道協会発行）の判定表に基づき行っています。

判断項目のうちクラックであれば、「クラック幅が5mm以上」とか「2mm以上」という表示がされており、判断がしやすいのですが、スパン全体での評価になると、判断が難しいです。例えば管の腐食では、ランクBが「骨材露出状態」、ランクCが「表面が荒れた状態」と、見た目による判断が書かれており、企業や担当者によってバラつきが生じています。参考例として写真は載っていますが、これだけでは判

断が難しいです。皆様はどのように判断されていますか、また統一するためにも事例等があったら教えて頂きたいと思っています。

加藤(仙台市)：我々も同様の事例を課題として抱えています。そこで、基本的には判定の統一化を図るための業務委託を出しており、毎年25km程度のカメラ調査の成果品の中から抜き取り、判定基準に基づき正しく判定しているかを、検査・照合する業務を発注しています。

積算基準はないため、設計コンサルタントを受注者に指名して見積もりを取り積算しています。各カメラ検査業務の成果品を検査し、合格しなければ成果品の見直し修正が必要となります。修正後に新しいスパンを抜き取り再調査し、合格してはじめてカメラ調査業務を完了できる仕組みです。

秋山(東京都)：東京都もマンパワーで行い、最後の評価の部分は現場の事務所で最終判定を行っています。これまでの判定結果や調査結果と比較して、判断しています。

川合(名古屋市)：異状箇所は指針に基づき判断しており、そういった懸念はあります。しかし、腐食の判定に著しくバラつきが生じるということは確認していません。本市では、担当者によってバラつきがないように、当局の仕様書に基づき発生している症状を調査票に記入して頂き、症状の動画や画像もしくは症状がない場合でも上流・中流・下流の3点の写真を添付して頂いています。また、担当だけでなく検査員が確認、検査することで、判定の適正化を図っています。

また、目視調査では中性化試験の中性化深さによって評価基準に加えることでバラつきを減らして適正化を図っています。

江原(大阪市)：老朽管対策として年間170km程TVカメラ調査を行っています。

判定基準は維持管理指針の基準とほとんど同じですが、大阪市独自の基準で行っており、その中の腐食判定については、受注業者による見た目の判定となっており、同じような懸念を抱えています。大きなバラつきは出ていないとは思いますが、定量的に評価できる指標の作成は必要なので、仙台市、東京都で行われている対応も参考にさせて頂きたいと思

います。

原田(広島市)：皆さんと同様の状態で、B・C判定は民間事業者や担当者によって判定にバラつきが生じているのが実情です。ただ、特に問題となっていないので、判定の統一を図るような取り組みは行っていません。何か参考になることがあれば検討したいと考えています。

岡部(福岡市)：判定の統一化を図るために、劣化事例を作成し調査の参考としています。本管の異状、マンホール蓋の劣化事例(「下水道用マンホールふたの計画的な維持管理と改築に関する技術マニュアル」(下水道新技術機構発刊、平成24年3月))で緊急的に対応が必要な状況例を纏め、これに基づき判定しています。

玉置(管路協)：管路協の試験研修委員会でも、このことを議論しています。基本は、維持管理指針の写真の通り、表面がざらついている状態を腐食C、全体的に粗骨材が露出している状態を腐食B、鉄筋露出状態を腐食Aとして判定しています。

課題はこの腐食の内容が、化学的腐食による管路全体の腐食に対するランクの付け方となっていることです。実際、現場で確認をしていくと、コンクリートの製造時のかぶり不足における部分的な鉄筋の曝露による腐食や、大量の土砂等が流れてきて、管底部が摩耗し鉄筋の曝露によって腐食しているなど、物理的要因による腐食の事例が多数見られます。

よって、全体のランクとしての評価がこれで正しいのかということについて今後、指標の改定も必要かもしれませんし、この事例に対してどの程度の対応でいいのか、判定基準の改定も視野に入れて統一化を図る必要があると考えています。

管路協では現場で作業する下水道管路管理専門技士や作業員に的確に指示するのは下水道管路管理主任技士、さらに高度な専門知識と見識を有した確かな判断を行うのを、下水道管路管理総合技士として分けています。現場作業は専門技士、診断は主任技士と区別しているため、実際に作業を行うときには専門技士が見てきたものを、主任技士と一緒にチェックをして、少しでもバラつきを少なくしていくような方法を採用することもできます。

もし他にバラつきを少なくする手法があれば、管

路協として対応していきたいと思っておりますので、ご教授いただければありがたいです。

長谷川（管路協）：30年以上前、私がまだ日本下水道協会の技術委員会の委員に就いていた時、当時委員だった東京都と大阪市と名古屋市、日本下水道事業団で、この判定基準をつくりました。当時は実はABCランクを言葉で表しているだけでした。まだ管路管理でテレビ調査をする事例が少なく、ご指摘のとおり、人それぞれで判定にバラつきが出るという議論になりました。

そのため数値よりも視覚的に見て判断できるようにするために、TVカメラ調査報告書の中から、写真を抜き取って凡例として、このような判定基準を作成しました。欧米では既に写真を使って判定する方法があったので、日本でもそれに準じました。岡部さんが発表された福岡市の判定用写真例はそのような経緯もあって、福岡市で集めてきた写真で作成されたものだと思います。

玉置さんが話した資格制度も実は全国の地方公共団体から「管路協の資格所有者でも判断基準が違う」と言われ、試験を行って判断基準の統一化を図ってきました。しかしそうは言っても、人によって若干判定が異なっているのは事実です。

これを解決する方法は、AI技術の活用です。たくさん写真を集めて、その中から機械的にAIが判断し、選別されたものをオペレーターが判断していくという時代にならないと、統一された見解が出てこないと思います。皆同じ悩みを抱えているので、現在、AI技術を使った自動判断システムの開発が着々と進められています。

ですから逆に言えば今、地方公共団体の方々が保有されている、様々な欠陥や症状の写真をご提供頂いて、AIに読み込ませることで解析できるようにしていきたいと思っております。

栗原（国交省）：国交省の下水道革新的技術実証事業（B-DASH）で平成30年から「ICTを活用した総合的な段階型管路診断システムの確立」を開始しました。ビックデータの解析による劣化予測システムやICTを活用したデータ入力、蓄積ツール、点検直視型カメラ等の技術を用いて効率的なスクリーニングおよび詳細調査を実施し、低コストで効果的、総合的な

段階型管路診断システムの確立を目指しています。

先程のお話のように、現在、診断の大部分をマンパワーに頼っていますが、将来的に労働人口が減っていくことも踏まえ、いかに点検・調査・診断を省略していくかが管路調査に関しては最大の課題だと感じています。そのため、点検・調査・診断を早く正確に行うための技術開発を国交省としても支援して参ります。

地崎（札幌市）：お話を伺う中でICTの活用は非常に有効かと思っておりますので、一日も早くそのようなシステムができることを期待します。

2) TVカメラ調査における標準作業量の補正

加藤（仙台市）：仙台市では、業務委託により毎年25kmほどTVカメラ調査を行っていますが、その積算に対し受注者から「点在する調査箇所や交通影響などから、現場での日当たり作業量が標準作業量に大きく及ばない」と、積算と実態が合わないといった意見をいただいています。

発注に当たっては「下水道管路管理積算資料－2015－」（管路協発刊）を元に行っていますが、限られた予算でリスクの高いところから調査を行っていることから、調査箇所がどうしても点在化しています。本市では、各工種の日当たり作業量は標準作業量に基づいた歩掛を用いていますが、先の積算資料では、各現場の条件から「標準作業量を2割の範囲内で増減できる」と記載されています。しかし、本市ではこの条件の明確な基準がないことから、補正の運用を行っていません。

これに対応するためには、新たにデータを集めて、積算するという事も考えましたが、マンパワー的に厳しく、他都市ではどのように考えられているか、また2割増を適用する条件がありましたら教えて頂きたいと思っております。

地崎（札幌市）：札幌市でも「下水道管路管理積算資料」の作業量を採用して、展開カメラの積算を行っています。

ただ本市では、取付管の更新の時にもお話しした通り、昭和56年以前の管の調査については取付管の接続部に異状がある可能性が高いことから通常のTVカメラを使い、それ以降であれば取付管の接続

部に異状が少ないことから、展開カメラを使うというように整理しています。ただTVカメラ調査でも、急傾斜やスパンが短いときは非常に効率が悪いので、補正をしてほしいというご意見を受託企業から頂いたので、平成29年度からは作業量調査を実施しています。その結果に基づき日進量の補正をするかしないか、決めることとしています。まだ調査し始めてから1、2年しか経っていないので、もう少しデータを蓄積してから具体的に検討していきます。

秋山（東京都）：東京都区部では、独自に実態調査を行った上で単価と作業量を定めています。単価の項目はTVカメラ調査作業（昼間・深夜間）、展開図化作業（陶管・鉄筋コンクリート管、塩ビ管・更生管）に分けています。現場環境による補正は実施していません。

川合（名古屋市）：TVカメラ調査は「下水道管路管理積算資料」に基づいて行っており、日進量についても標準作業量に基づいた歩掛を用いています。

TVカメラ調査で長いスパンを纏めて行えば調査効率も良いのですが、もちろん点在することも時にはあります。極力、点在しないように調査箇所を選定していることもあり、意見が出たことはあまりありません。

また、実態調査の実施も意見は出ましたが、具体的な議論には至っていません。

江原（大阪市）：管きょ調査業務委託における積算については、「下水道施設維持管理積算要領 管路施設編」（日本下水道協会発刊）で積算しているため、各工事の標準作業量に対する補正はしていません。

なお、現状はクリアウォーターOSAKA(株)に維持管理一式を包括委託しているので、管路調査もそちらで対応しています。

原田（広島市）：「下水道施設維持管理積算要領 管路施設編」に基づき積算していますが、標準作業量の補正を採用したケースはありません。それに関しての業界からの意見も特に聞いていません。

岡部（福岡市）：委託発注に当たっての積算は、800mm未満は「下水道施設維持管理積算要領 管路施設編」、800mm以上は「下水道管路管理積算資料」に基づき行っています。積算資料を使用する調査の作業は管種により作業量を使い分けています。ヒューム

管は300m/日、陶管240m/日で、管路管理積算資料を使用する調査の作業量は、明確な基準がないことから補正は行っていません。

玉置（管路協）：私の地元の地域では大口径がかなり多く、例えばφ800mmで水量が20%程ならば潜行目視をするのですが、水量が多くてなかなか進まない場合には各施工企業に見積もりを取って、実際の施工進捗数にある程度補正をかけるということは伺っています。また、業務価格（直接業務費だけでなく）延長に対して、総調査費が一番安い企業を参考見積りで積算したという話も聞いたことがあります。

篠田（管路協）：現在、日本下水道協会で「下水道施設維持管理積算要領 管路施設編」について改訂作業を行っています。管路協からも私と荒木が委員に就いていますので、途中経過を報告します。

荒木（管路協）：皆さんからお話しがあったように、近年様々な地方公共団体でスクリーニングが多く行われており、その結果、調査箇所が連続ではなく点在するようになってきました。そのような背景を受け、点在した際の補正を検討すべきではないかという方向で議論しています。

下水道用設計標準歩掛にこの考えを反映させた場合、どのような問題が発生するか、また点在という定義をどう位置付けるかを検討しているところです。

長谷川（管路協）：昔のTVカメラは異状が見られるたびに静止するため、日進量が変わりました。しかし、現在では技術も進み、展開カメラでは、自動的に広角視できるので、その手間が省けています。ですから当然、日進量は今までの積算資料よりも増えていなくてははいけません。

企業側にも理解して頂きたいのですが、調査箇所が点在するから日進量を減らす、というのは理解はできますが、展開カメラを使われているのであれば1日500m程できてもおかしくはないと思います。

地方公共団体は、TVカメラ調査の費用が高いため、日進量を増やしてメーター当たりの単価を減らそうという考えで、展開カメラを使われています。今のスクリーニング、展開カメラがどのようなものかが分かって頂ければ、ご理解頂けると思います。

加藤（仙台市）：今回の話と異なるかもしれませんが、やはり点在していると、清掃をしてTVカメラを

管に入れるという工程を、通常よりも繰り返し行うことになるので、やはり手間がかかると思います。地方公共団体としては、もちろん安く多く日進量を増やせたほうがいいのですが、やはり適正なところは見極めておきたいです。

東京都のように独自で調査されるという方法もありますが、できることであれば発刊されている積算資料に基づいて考えていきたいので、管路協にも検討して頂きたいと思います。

3. 更生工事

1) 更生工事における取付管の扱い

橋本(管路協)：各地方公共団体からの更生工事発注において、本管と取付管を両方同時に管更生を行う団体と、本管は更生工法の場合も取付管は原則開削工事とする団体とに分かれており、各都市の現状と更生に対する考えを伺いたいと思います。

取付管の改築について、開削工事を行う場合、受注者側からすると、設計単価と現状との乖離が非常に大きいように思えます。

取付管でも更生工法の方が交通や住民に対する負担も軽減されると思いますので、こちらの点もご意見頂ければと思います。

地崎(札幌市)：平成28年度は、管更生の工事と取付管の開削工事を一緒に発注していましたが、本市でも受注者から乖離があるという意見をいただいたので、平成30年度以降は管更生工事と取付管の開削工事は分けて発注することとしています。あと、取付管の工法選定ですが、現場条件や管の損傷具合、経済比較によって開削にするか更生にするかを決定しています。

加藤(仙台市)：本管と取付管は一緒に発注し、取付管は更生工法で行うことを基本としています。更生工法による改築ができないほど不具合がある場合や管上の陥没や空隙を同時に直す場合は開削工法を採用しています。

しかし、開削工法の場合は設計単価と現状に金額的な乖離が発生し、本市でもそれが原因で工事不調も発生しています。設計単価と現状の乖離については平成30年度から見直しを始めており、引き続き検討していきたいと思っています。

秋山(東京都)：本管を更生工法で施工する場合でも、取付管については、原則開削工法で施工しています。その理由は二つあり、一つ目は、取付管はどうしても輪荷重の影響を受けやすい浅い箇所敷設しているため、耐震性を考慮し継手部の可とう性とか曲がり確保のためです。二つ目は、取付管のほとんどが陶管で道路陥没原因の7割を占めていることから、陶管は基本的に塩ビ管へ切り替えを原則としているからです。

設計単価については、東京都下水道工事事業者協会並びに特別区下水道事業促進連絡会より、現行基準と現場実態が乖離しているという意見を受け、実態を調査し、平成25年10月に改定しました。

川合(名古屋市)：本管が更生を行う場合も、基本的に取付管は開削工法で実施しています。

取付管の更生工法と開削工法では、現場条件にもよりますが、金額で3倍の差があります。年間1万2,000カ所程改築しているため、少しでも安い単価へ、という考え方と、東京都と同様に老朽化の対象にしているのが陶管なので、塩ビ管に取り替えるために原則開削工法としています。埋設物件が輻輳しているなど取付管を開削工法で改築できない箇所は取付管の更生工事を別途発注しています。

積算については「下水道用設計標準歩掛表」(日本下水道協会発刊)に基づき行っており、積算上の乖離については、施工業者や業界団体からそのようなお話は聞いていますが、独自調査して歩掛を作るところまでは行っていないので、乖離が生じた場合には、基準や各種単価の改定に期待しています。

江原(大阪市)：同様に、本管を更生工法で施工する場合でも、原則取付管は開削工法を行っています。理由は、施工費が安価であること、もう一つは更生工法の可否を判定するための詳細な調査が不要なためです。本市でも基本的に更新対象は陶管であり、老朽化により変形とか破損をしている場合が多く、更生工法よりも開削で対応できる部分が多いため、そのような対応を行っています。

原田(広島市)：本管が更生工法の場合の取付管は開削としています。本市の場合、基本的には宅地側のみは個人所有物としており、所在が不明なものや、建物内部に存在するもの、また、ます蓋が開閉でき

ないなど管理不足となっているケースもあるので、最終ますから施工を行う取付管の更生工法は実質不可能と判断しています。

道路を舗装したばかりであるとか、街路樹があるとか、交通や住民に対する負担が大きいと判断した場合には取付管一体型補強工法により取付管の接合部のみを部分的に補強しています。

岡部(福岡市)：取付管部の開削が困難である場合においては、更生工法を採用する場合がありますが、基本的には本管が更生工法の場合も取付管は開削工事としています。開削工事の設計単価と現状の乖離については、日当たり施工量の見直しを行うなど、少しでも実態に近づけるよう検討を行っています。

また、更生工法は、交通や住民に対する負担も軽減されますが、取付管更生は「管きょ更生工法における設計・施工管理ガイドライン-2017年版-」（日本下水道協会発刊）の適用から除外されていることや、「しわ」への対応、費用対効果等課題があると考えています。

橋本(管路協)：皆さまからのご意見を伺いまして、実情と価格との乖離があることを認識頂いていることが分かりましたが、これから将来に向けて、この価格差をいくらかでも埋めていただけるように取り組みをお願いしたいと思います。

栗原(国交省)：取付管の歩掛については、現場との価格差があるというご意見を伺ったので、今後、検討していきたいと思えます。

4. 維持管理体制

1) 協同組合など管路管理体制の今後のあり方

三品(管路協)：防災対策については管路協も積極的に進めており、災害時対応がかなり充実してきたかと思えます。しかし、国の指導によって整備され始めた広域管理体制については、実務や作業を行う企業の体制がまだまだ弱く、ニーズに対応できていないのが実情です。

そこで提案ですが、地方公共団体の広域管理体制に合わせて、管路管理会社も維持管理組合制度の整備を考えています。組合制度の一つに経済産業省の「官公需適格組合制度」があります。地方公共団体と優先的に維持管理を請け負う制度です。東京都と大

阪府には既に設立されており、随意契約に関して考慮されているなど、双方にとってメリットのある制度となっています。

今後その他の地域にも拡大していく必要性を感じていますが、地方公共団体側のお考えはいかがでしょうか。

地崎(札幌市)：管路施設の維持管理業務は基本的には分けて民間企業に委託しており、包括的民間委託の検討は今のところ行っていません。

加藤(仙台市)：維持管理では包括的民間委託は行っていませんが、緊急管きょ清掃業務については、平成8年から官公需適格組合と随意契約しています。24時間対応で、非常によく機能して頂いていると思います。

全てを包括的民間委託で行うと受注した一つの会社しか育成できないという観点もありますが、職員の削減も予測されることから、一歩進めていく上でも、地元の民間企業による組合を、官民連携の相手先の一つとすることも、考えています。

秋山(東京都)：緊急対応を下水道メンテナンス協同組合に委託しています。双方で今後について意見交換することがありますが、技術継承が難しいという意見を伺っているので、ぜひ、皆さまの力で進めて頂きたいと強く希望しています。

川合(名古屋市)：市全体の考え方としては、競争入札の方針で、まだ随意契約まで検討が及んでいません。

しかし、緊急対応については官公需適格組合を検討していく必要があると感じています。今まで緊急対応業務は、技能労務職の職員が業務を行っていましたが、最近は採用を止めているので、委託などさまざまな手法を検討しており、各団体の動向を注視ししながら検討を進めていきたいです。

江原(大阪市)：平成25年度から包括委託を行い、平成29年度からクリアウォーターOSAKA(株)に委託しています。

クリアウォーターOSAKA(株)は大阪市100%出資の企業ではありますが、民間企業として多様な創意工夫を図り、効率的に実施していただくことを期待しているので、これからの展開に期待しています。

原田(広島市)：予算や人員の関係から、効率的な事

業運営に移行しなければいけないことは承知しており、その検討の中で、包括的民間委託等の多様な発注形態を検討しており、「官公需適格組合制度」も検討対象の一つと考えています。

岡部（福岡市）：「官公需適格組合制度」により証明された組合との契約実績はありますが、管路の維持管理での契約はありません。当該組合が設立された場合のメリットとしては、業者間での技術の継承や連携によって業界全体の技術力が向上し、維持管理体制の強化につながると考えています。

三品（管路協）：我々が危惧しているのは、大都市よりも大都市の周辺市町村です。地方の会員は社員が十数人という会社も多く、技術者の少ない地方公共団体に対応することが難しくなっています。官民が近づきすぎると癒着になりますが、良い関係を作るためにもこの制度を活用していただくと幸いです。

管路協としても業界団体と地方公共団体を結んで様々な制度を駆使してサポートするためのご提案をしていきたいと思っています。

三浦（国交省）：まだ具体的な施策にはなっていませんが、国でも民間側の担い手の育成に関して問題意識を持っています。また、管路の分野では包括的民間委託はまだ進んでいないので、官民連携をどのように図るか検討している最中です。ぜひ様々なアイデアやご意見を伺えればと思いますので、引き続きよろしくをお願いします。

5. 資格活用

1) 管路管理技士の活用

玉置（管路協）：管路協の資格制度は管路協の調べでは現在約86団体に活用して頂いています。国交省の「公共工事に関する調査および設計等の品質確保に資する技術者登録規程」に基づく技術者資格として登録され、かつ主管課長会議等においても活用の通達を出していただいている中で、逆に言うと、まだ86団体しかないのが実情です。

地方公共団体側からは資格者の人数が少ない、企業数が少ないという意見も伺っていますが、双方の立場から推進していくことによって資格者の数も増えていくものと思います。なおかつ調査のレベル

向上や品質確保の観点からも重要な問題と思われるので、資格活用について考えをお聞かせください。

現在の資格に関してご意見等があれば管路協で検討していきたいと思っています。

地崎（札幌市）：札幌市では、TVカメラの調査業務、維持管理業務に関して、管路管理技士を資格者配置要件の一つとしています。管更生工事では、総合評価落札方式で管路管理技士資格所有者を加点対象としています。

加藤（仙台市）：今年度は管路施設の点検調査や更生工事など31業務のうち、30業務を管路協会員に受注頂きましたが、結果として多い企業は5業務を同時に進めている状況です。管路協からは資格者が充実していることを伺っていますが、資格者の配置を仕様書で定めた場合、このように業務の集中化や資格者不足による受注機会を逸してしまうことを危惧しています。

資格者配置を定めた場合の影響を整理した上で、今後検討していきたいと思っています。

秋山（東京都）：メリットは理解していますが、仙台市と同様、企業が足りなかったり、不調になるケースが増える可能性もあるかと思っています。

例えば現在、管路内調査工では資格を有することを条件としていませんが、資格取得等を通じて一層の技術力と資質向上に努めることを特記仕様書に記載すること、資格を有する場合には経歴書にその旨を記載することは検討しています。今後資格保有者とそうでない方の作業や出来栄の関連を調べていき、前向きに検討していきたいです。

また、全体の条件とはしていませんが、一部工事では資格所有の旨を記述して頂いています。

川合（名古屋市）：本管等の調査業務については管路管理技士の主任技士、専門技士（調査部門・清掃部門）を配置要件に定めています。

今まで特に資格者が足りなくて問題になることはなかったので、今後も品質確保のためにも資格要件を活用させて頂きたいと思っています。

江原（大阪市）：現状としてはまだ随意契約で業務の包括業務委託を行っている段階で、本資格要件は課していません。今後、競争入札を行うことになった場合は、検討の余地があると思います。

原田(広島市)：管更生工事の品質向上の観点から資格者配置は重要であると考えており、「管きょ更生工法における設計・施工管理ガイドライン-2017年版」(日本下水道協会発刊)に則り、活用方法を検討しています。平成31年度から数年の緩衝期間を設けて資格者配置の予告を行って資格の取得を促していきたいと考えています。

岡部(福岡市)：福岡市においては、清掃業務および調査関連業務の資格条件として、表2に定める条件を付しています。

保有資格としてはA：日本下水道事業団の認定試験の管路施設の合格者、B：管路協の管路管理主任技士の合格者、C：管路協の下水道管路専門技士の合格者です。例えば清掃委託についてはA、B、Cともに必要です(Cについては、専門技士の清掃部門の合格者を有することとしています)。一方、調査関連委託については、A、B、Cのいずれかの合格者ということで、Cについては専門技士の調査部門の合格者としています。

玉置(管路協)：先ほど全体の課題の中で、老朽化の判定についてもレベルアップしていく必要があるというご意見を伺ったので、この問題をブラッシュアップしていくことで、資格制度の活用増も見えてくるのではないかと思います。

栗原(国交省)：私から国土交通大臣登録資格の件に関してお話をさせてください。国交省では公共工事

に関する調査などの一定の品質確保を進める観点から、民間団体等が運営する一定の技術力を有する資格について、国土交通省が民間資格を登録する制度を運用しております。現在、下水道分野については三つの資格を登録しており、そのうち二つが管路協の下水道管路管理主任技士と下水道管路管理専門技士(調査部門)です。

登録資格の活用をお願いする背景としては、平成27年度の下水道法改正で施設の点検方法や頻度等を明記する新たな事業計画の策定を求めたことにあります。これから老朽化が進む中で、ストックマネジメントの推進とともに、点検・調査・診断は増えていくことが予想されますが、こういった状況下でも点検・調査・診断の品質を確保する一つの方策として、資格を有する方々の活用が重要と考えています。

なかなか活用されていないというご意見も頂きましたので、我々としては引き続きこの制度の趣旨等を説明させて頂き、地方公共団体によって、加点和発注要件に入れるなど方法は異なると思いますが、品質確保の観点から検討をお願いしたいと思います。

篠田(管路協)：国土交通大臣の技術者資格に登録していただいた結果、おかげさまで受験者が確実に増大しています。しかし、合格者は増えず、結果的に合格率は落ちています。受験者の質が落ちていることが懸念されるので、現在、管路協では受験者の質向上を議論しているところです。

表2 福岡市の清掃業務および調査関連業務の資格条件

		清掃委託		調査関連委託 (幹線堆積量調査、TVカメラ調査、目視調査)	
内容		必須条件		必須条件	
保有資格	A： (日本下水道事業団) 下水道管理技術認定試験(管路施設)の合格者を有すること	○	A、B、C全ての合格者を有すること	○	A、B、Cいずれかの合格者を有すること
	B： (日本下水道管路管理業協会) 下水道管路管理技士試験の合格者を有すること	主任技士		○	
	C： (日本下水道管路管理業協会) 下水道管路管理技士試験の合格者を有すること	専門技士		○ (清掃)	

南山 (国総研)：全体を通してご意見、ご質問いかがでしょうか。

深谷 (管路協)：先ほど議事の中でキーワードとして出てきたスクリーニング調査についてお伺いしたいと思います。

スクリーニング調査は、10年に1回TVカメラ調査を行うのが現実的に厳しいということから、簡単な手法で調査をして、詳細調査が必要な路線を絞り込むという発想で生まれた手法です。各都市におかれては、このスクリーニング調査を導入する予定があるのか、もしくは既に導入済みなのかをお聞きしたいのと、もしスクリーニング調査を行うのであれば、管口カメラや展開カメラ、ドローンなど、どの技術を使われるかもお伺いしたいです。

原田 (広島市)：広島市では点検業務で管口カメラを

用いてスクリーニング調査を行っています。また、展開カメラやドローンなどの新しい技術も、一部の箇所ですべて試行しています。

川合 (名古屋市)：今まではスクリーニング調査ではなく、TVカメラ調査を行ってききましたが、今後のことを考えると、標準耐用年数50年を迎える管きょが増えてくるため、費用面を考えると、TVカメラ調査のみの本管調査を継続していくことは厳しいと思います。

江原 (大阪市)：管路の点検調査については、B-DASHでもクリアウォーターOSAKA(株)が中心となって調査研究を行っています。効率的に早く調査をすることが重要だと思いますので、ぜひとも技術開発も含めてご検討いただければと思っています。



下水道管路メンテナンス年報から見る 管路管理の動向と今後の取り組み

国土交通省水管理・国土保全局下水道部下水道事業課
事業マネジメント推進室 課長補佐
栗原 崇晃



1. はじめに

下水道は、汚水処理による生活環境の改善、雨水排除による浸水の防除、汚濁負荷削減による公共用水域の水質保全等、住民の快適で安全・安心な生活や環境を守る重要なライフラインとしての役割を担っており、平成29年度末時点で約47万kmの管きよを抱える社会資本ストックとなっている。そのうち標準的な耐用年数である50年を経過した管きよは約1.7万kmと、現時点では全延長の4%程度で、整備着手の早かった他のインフラに比べるとまだそれほど多くはないものの、10年後には約6.3万km、20年後には約15万kmが耐用年数を超える見込みである(図1)。

そのため、国土交通省では、平成27年に改正した

下水道法に規定した「維持修繕基準」に基づく適切な点検を推進している。維持修繕基準では、全ての下水道施設を対象として、

- 構造等を勘案して、適切な時期に巡視及び清掃等の下水道の機能を維持するための必要な措置を講ずること。
- 適切な時期に、目視その他の方法による点検を行うこと。
- 点検等により損傷、腐食等の異状を把握した場合は、下水道の効率的な維持及び修繕が図られるよう、必要な措置を講ずること。

などを規定している。さらに、落差・段差の大きい箇所、圧送管吐出し先部、伏越し部の下流吐出し部といった、排水施設のうち硫化水素による腐食のおそれの大きい箇所は、5年に1回以上の頻度で点検することを規定しており、点検した際には、点検結果や点検の年月日及び点検実施者等を次回の点検実施まで保管しておくことを定めている。

本稿では、維持修繕基準の創設を受けて、全国の下水道管路の点検・調査の状況をまとめた「下水道管路メンテナンス年報」の結果と、国土交通省が進める維持管理を起点としたマネジメントサイクルの確立に向けた取り組みについて紹介する。

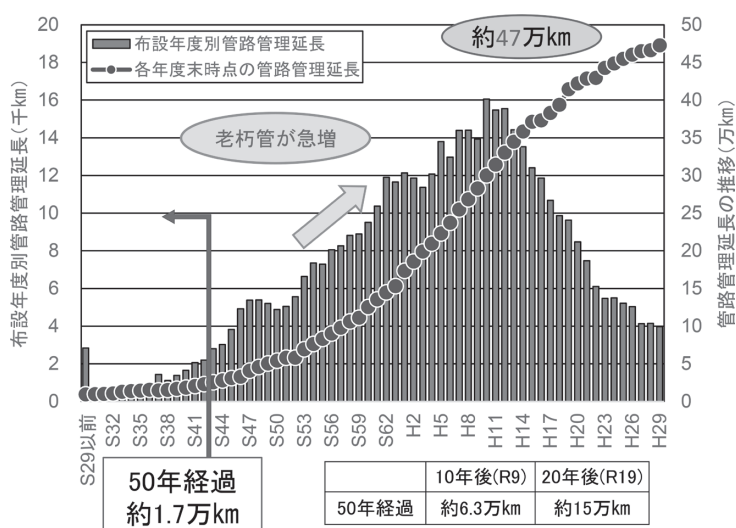


図1 下水道管路の年度別管理延長(平成29年度末)

2. 下水道管路メンテナンス年報による 下水道管路点検調査結果

国土交通省では、平成27年の維持修繕基準の創設を踏まえ、平成28、29年度の全国の下水道管理者による管路の点検状況や結果及び対策予定等を「下水道管路メンテナンス年報」としてとりまとめ、公表している。

点検結果のうち、下水道法で5年に1回以上の頻度での点検を規定している腐食のおそれの大きい箇所については、平成29年度に点検を実施した管きよ566.9kmのうち約17%に当たる97.2kmで何らかの異状があり、このうち、詳細調査により速やかに措置が必要とされる「緊急度Ⅰ」と判定された管きよが全国で3.8km、「緊急度Ⅱ」の管きよが16.1km、「緊急度Ⅲ」が70.9kmという結果であった。緊急度Ⅰと判定された3.8kmについては、平成31年度（令和元年度）中に全て対策を完了する見込みとなっている（図2）。

一方、腐食のおそれの大きい管路点検の進捗状況については、法改正後の平成28、29年度の2箇年で、

マンホールでは点検対象の約27%、管きよで約20%の実施にとどまっている。その結果、現時点の点検計画では5年目の負担が極端に大きくなっている状況であり、点検実施率の平準化が必要となっている（図3、4）。

そのため、これまでの過去2年間の点検状況を踏まえ、今年度の調査では、平成30年度までの点検実施状況を早々にとりまとめ、点検が遅れている地方公共団体に対しては、点検の対象施設数等を踏まえ、計画的に点検を実施するための点検計画の提出を求めた上で、点検が確実に実施されるよう個別にヒアリング等を行う予定である。なお、「下水道管路メンテナンス年報」は、下記の下水道全国データベース（<https://portal.g-ndb.jp/portal/pipeline>）にて公開している。

3. 「維持管理を起点としたマネジメントサイクル」の確立に向けた取り組み

国土交通省では、維持修繕基準に基づく点検・調査の着実な実施とともに、下水道施設全体を一体的に捉え、計画的に修繕・改築を行うことにより、下

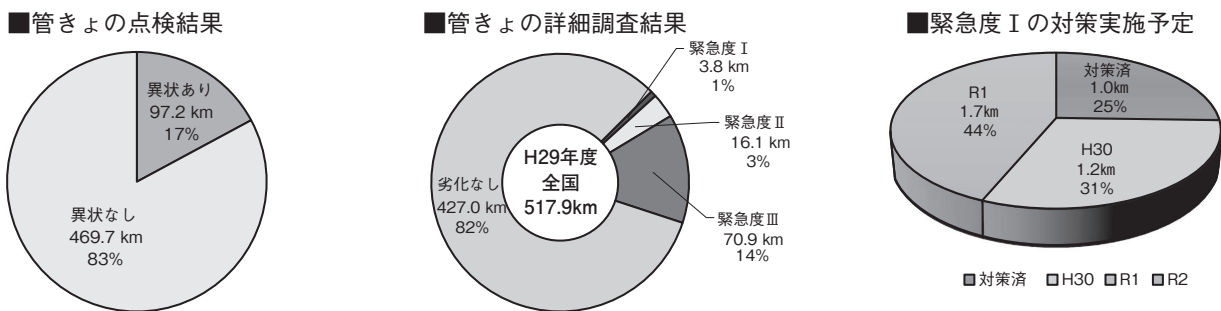


図2 平成29年度における腐食のおそれの大きい管きよの調査結果と対策予定

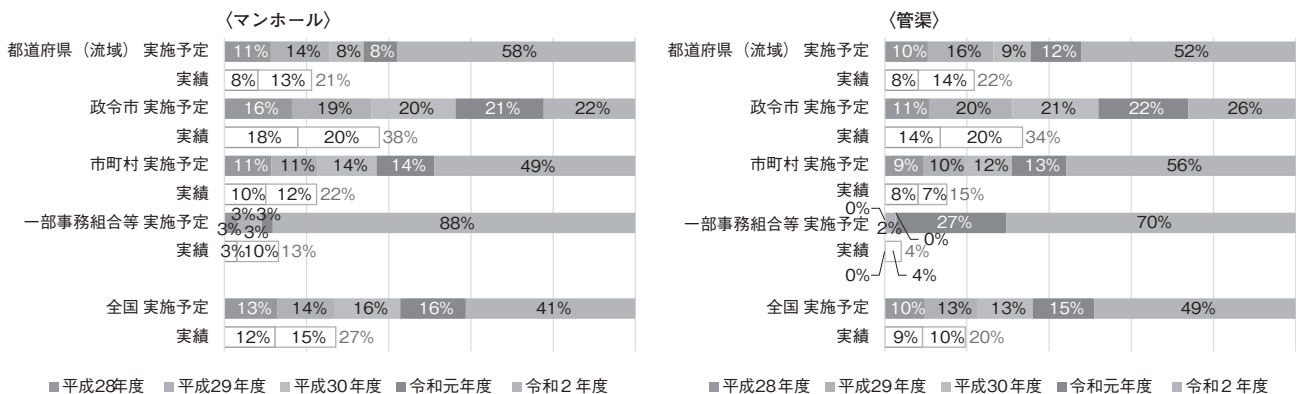


図3 5年間の点検実施予定及び実績

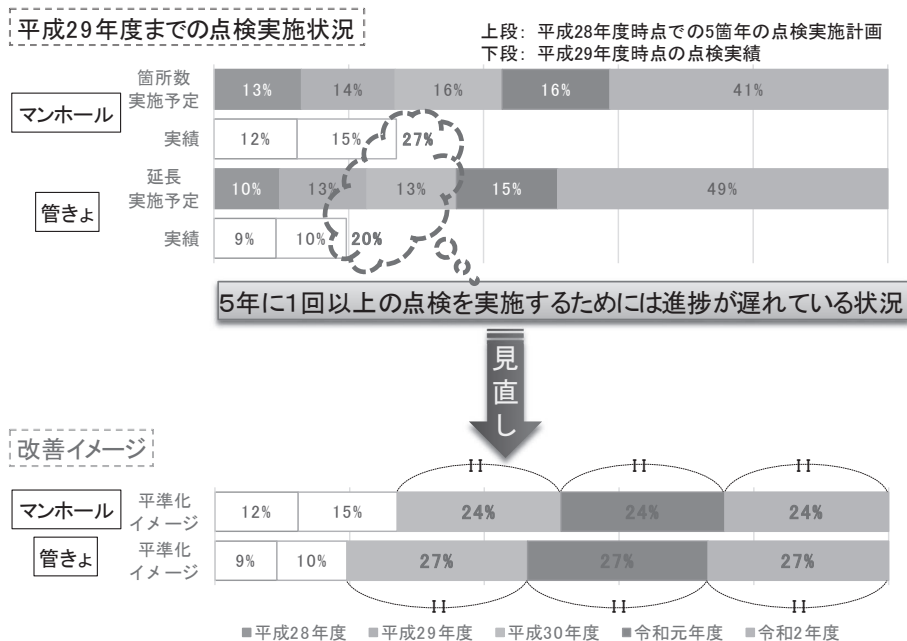


図4 点検実施率の平準化

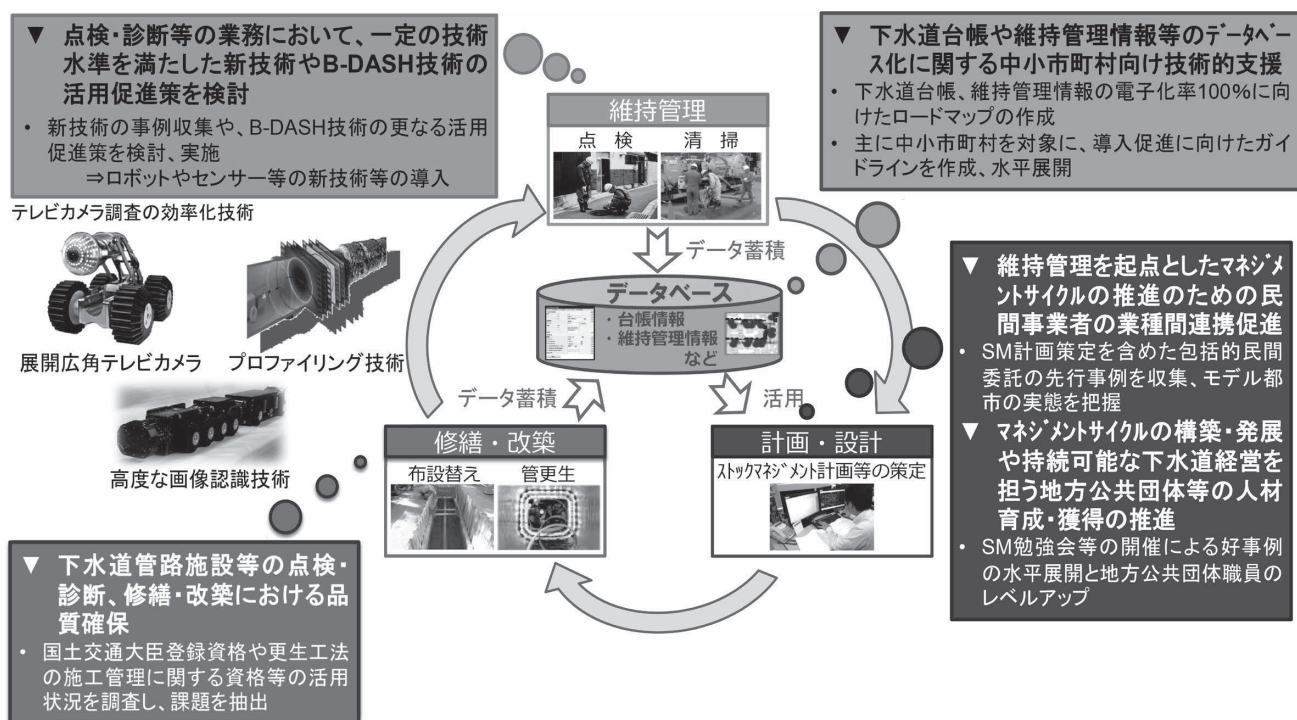


図5 維持管理を起点としたマネジメントサイクル

水道機能の持続性とライフサイクルコストの低減を図ることなどを目的とした「下水道ストックマネジメント」の取り組みを推進している。平成27年11月には、点検・調査から修繕・改築等の計画策定から対策実施に係る一連のプロセスにおける考え方の一例を示した「下水道事業のストックマネジメント実

施に関するガイドライン－2015版－」を公表し、ストックマネジメントを実践する地方公共団体を技術的な側面から支援している。これに加え、平成28年度に「下水道ストックマネジメント支援制度」を創設し、下水道ストックマネジメント計画の策定と本計画に基づく点検・調査及び改築に要する費用を対

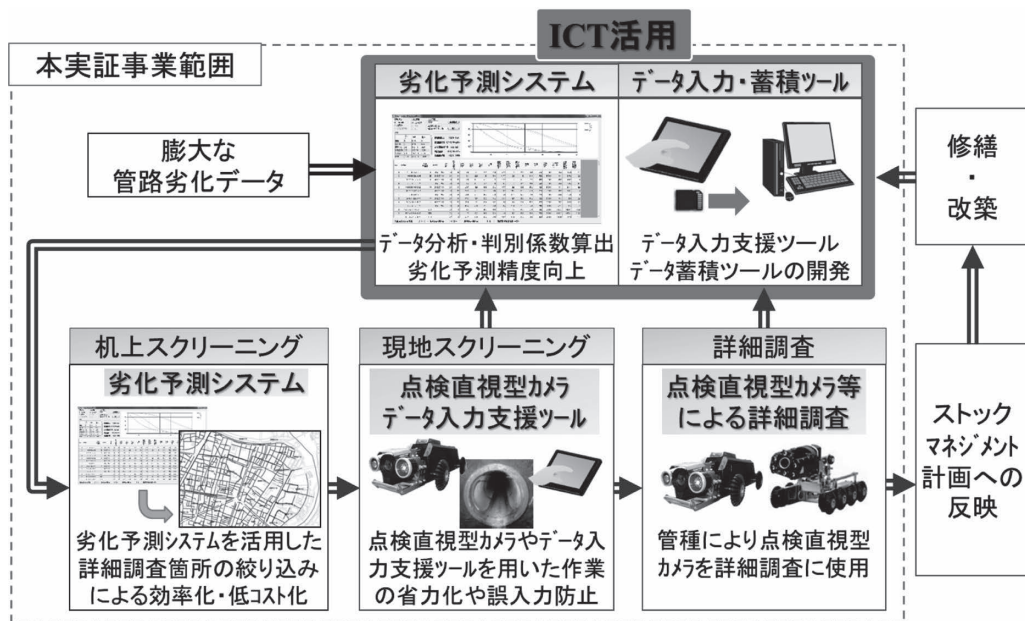


図6 ICTを活用した総合的な段階型管路診断システムの確立にかかる実証事業（B-DASH）

象に、防災安全交付金等による財政的な支援を行っている。

また、下水道台帳の施設諸元や日常の維持管理情報を電子化し一元的にデータベースに蓄積し下水道事業運営のあらゆる場面で有効活用することで、ストックマネジメントの計画立案や実践のみならず、自らの経営状態を的確に把握することを可能とする「維持管理を起点としたマネジメントサイクル」の確立を推進している（図5）。

取り組みの一つとして、点検や劣化診断の省力化や効率化に向け、下水道革新的技術実証事業（B-DASHプロジェクト）において、ICTを活用し下水道の管理を効率化する技術の実証事業（図6）に取り組んでおり、令和2年度にガイドラインをとりまとめることを予定している。

また、下水道台帳の施設諸元や日常の維持管理情報の活用のためにはこれらのデータベース化が必須であるが、中小都市を中心に維持管理情報を含む施

設情報のデータベース化が遅れている。このため、下水道台帳の電子化や維持管理情報のデータベース化の促進に向け、ガイドラインの策定などに取り組んでいる。なお、今年度から、下水道広域化推進総合事業の要件を拡充し、複数の地方公共団体が共同で利用するシステムを整備する費用に対して、社会资本整備総合交付金を充当することが可能となった。引き続き、あらゆる面からストックマネジメントに取り組む地方公共団体を支援してまいりたい。

4. おわりに

令和を迎え、新たな時代に対応した持続可能な下水道事業の実現に向け、維持修繕基準に基づく点検や調査の着実な実施とともに、ストックマネジメントの実践やICTの活用による効率化・省力化等に向け、引き続き地方公共団体や関係者の皆様と連携して取り組む所存である。今後とも下水道事業の持続性向上に向け、ご協力をよろしくお願い申し上げます。

東京2020大会に向けた 下水道事業の取り組み



東京都下水道局計画調整部
計画課長 武藤 真

1. 東京2020大会とその先を見据えた 東京下水道

東京2020大会の開催を来年の夏に控え、大会への気運が高まってきている。日本がメダル獲得数を更新した前回大会以上の活躍が期待されるとともに、4年に1度の大舞台となる東京には世界中の眼差しが注がれている。1964年の東京大会においては、大会を契機とした東海道新幹線等の交通網や下水道などのインフラ整備がのちの高度経済成長を支えた。

前回の東京大会から50年以上が経過し、都市活動や都民の生活を支えてきた下水道は、老朽化が急速に進行しているほか、近年多発する集中豪雨への対応、今後発生が想定される首都直下地震への備え、エネルギー使用量や温室効果ガスの削減など、近年の社会状況の変化に伴い東京下水道には新たな課題解決が求められている。

今後も東京が持続的に発展していく上で、都市活動を支える下水道は重要な役割を担っており、東京2020大会の開催とその後の東京のあり方を見据え、下水道サービスのさらなる向上に取り組むため、平成28（2016）年度から5年間の事業運営指針である「経営計画2016」を策定し、着実に取り組みを推進している。

2. 経営計画2016における主要施策と 東京2020大会に向けた取り組み

【安全・安心な大会の開催のための取り組み】

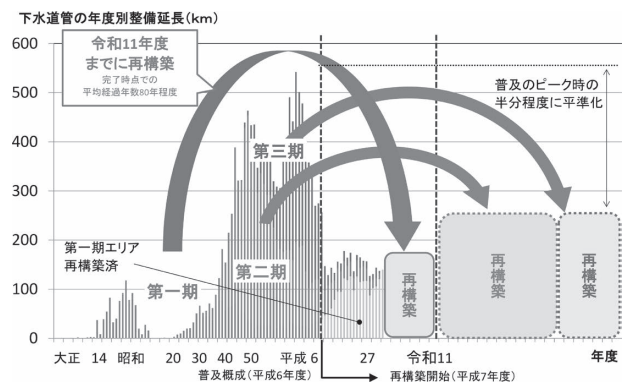
●老朽化施設の再構築

東京都では、高度経済成長期に集中的に整備した下水道施設の老朽化が急速に進行しており、安定的な下水道機能を確保するために、雨水排除能力の増

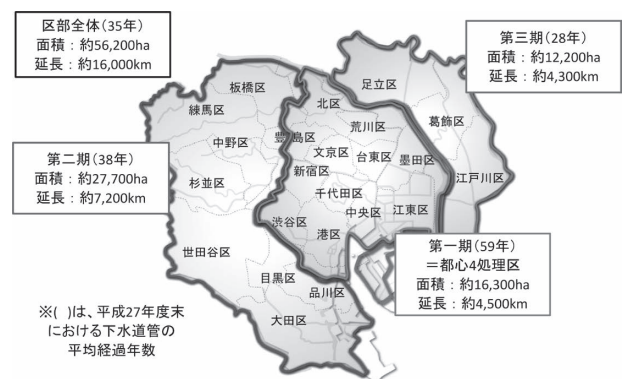
強や耐震性の向上などの機能向上とあわせて、老朽化した下水道管の再構築を実施している。

区部の下水道管約16,000kmのうち、法定耐用年数の50年を超えるものは、既に1,800kmに達するとともに、今後20年間で約8,900kmに増加する見込みであり、計画的かつ効率的に事業を実施するため、東京都では、ライフサイクルコストの最小化を図るアセットマネジメント手法を活用している。

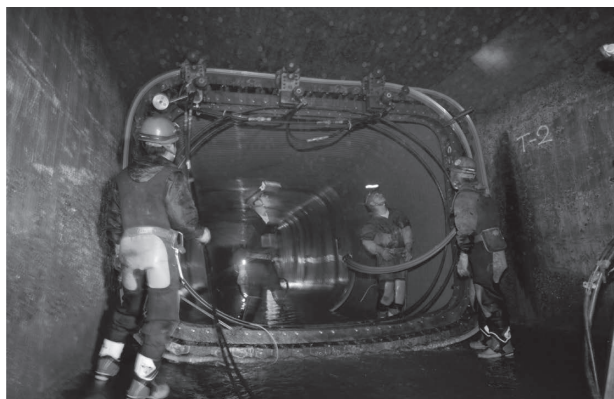
具体的には、下水道管の劣化状況を評価し、適切に維持管理を行うことで、経済的耐用年数となる80年程度まで延命化を図っている。



下水道管のアセットマネジメントのイメージ



再構築エリアと平均経過年数



更生工法による再構築

また、中長期的な再構築事業の平準化を図るため、区部を整備年代により三期に分けて進めている。この中で、最も整備年代の古い都心4処理区の約16,300haを第一期再構築エリアとして、年間700haのペースで優先的に再構築し、令和11（2029）年度末までの完了を目指している。

さらに、東京2020大会の開催に向けて、区部の大会会場やマラソンコース等で、老朽化した下水道管の破損による道路陥没を未然に防止するために、再構築や補修による取付管の衝撃に強い硬質塩化ビニル製への取替えを令和元（2019）年度末までに完了させる。

● 浸水対策

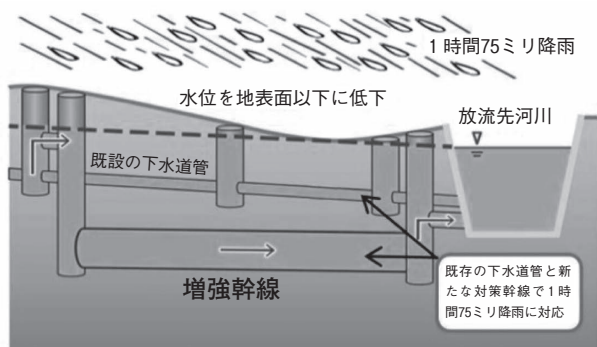
東京では、都市化の進展により、下水道への雨水流入量が増加し、場所によって雨水排除能力が不足する地域がある。また、近年、集中豪雨が増加傾向にあり、浸水被害も発生している。東京都では、1時間50ミリ降雨への対応を基本に、早期に浸水被害を軽減するため、くぼ地や坂下など浸水の危険性が高い地域や浅く埋設された幹線の流域などで対策を



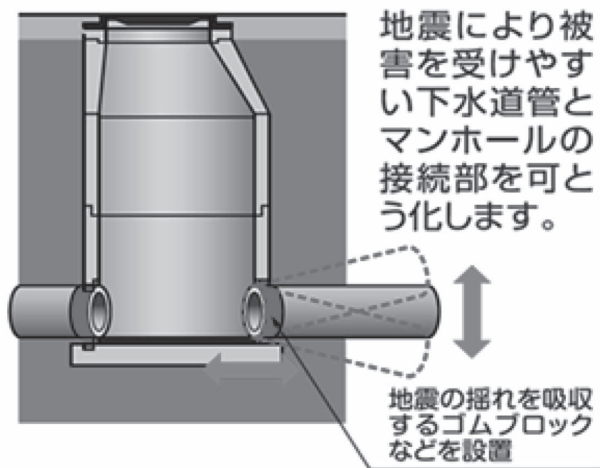
東京アメッシュ

重点化し、幹線や貯留施設などの整備を進めている。また、浸水被害が大きい大規模地下街や過去に甚大な被害が発生した地区などについては、1時間75ミリに対応するなど整備水準をレベルアップするための整備を行っている。大規模な幹線整備など浸水対策の完了には相当な時間を要するため、甚大な被害が発生している地区などでは、一部完成した施設を暫定的に稼働させるなど工夫して、東京2020大会前の令和元年度末までに事業効果を早期に発揮させる。

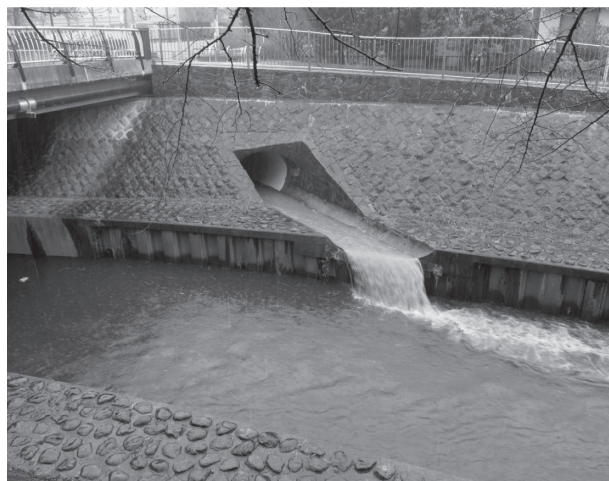
また、近年多発する集中豪雨から、都民の生命と財産を守るためには、施設整備などのハード対策のみでは対応が困難な状況にある。そのため、東京都ではソフト対策として、自助を促し水防活動を支援するため、パソコンやスマートフォンからアクセスできる降雨情報システム「東京アメッシュ」で、さらに精度の高い降雨情報の提供をしている。さらに、避難等に関する情報を住民に分かりやすく提供することにより、人的被害を防ぐことを主な目的としたハザードマップの基となる浸水予想区域図を河川管理者と連携して、想定し得る最大規模の降雨を対象に見直しを実施している。



1時間75ミリ降雨への対応例



下水道管とマンホールの接続部



雨天時の吐口からの放流

● 震災対策

過去の震災では、下水道管の損傷により、トイレが使用できなくなるなど多くの人に影響が及んだ。また、地盤の液状化現象によりマンホールが浮上し、緊急車両の通行等の救護活動に支障となった。そのため、東京都では、首都直下地震などに対して、下水道機能と交通機能の確保を目的に震災対策を推進している。

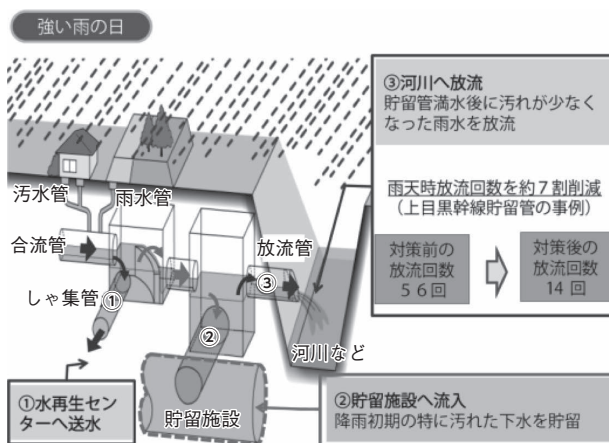
具体的には、避難所やターミナル駅や災害復旧拠点、地域防災計画に定められている防災上重要な施設などを対象に、これらの施設から排水を受け入れる下水道管とマンホールの接続部の耐震化を実施している。また、地盤の液状化の危険性が高い地域の緊急輸送道路に加え、緊急輸送道路と避難所などを結ぶ道路を対象に、地盤の液状化現象によるマンホールの浮上抑制対策を進めている。大会に向けてはこれらの対策を、区部の大会会場や大会会場周辺の道路などを対象に令和元（2019）年度末までに完了させる。

【開催都市にふさわしい環境の整備のための取組】

● 合流式下水道の改善

東京都では、下水道の普及当時、環境衛生の改善と雨水排水の両方を早期に達成するため、区部の約8割の地域で合流式下水道を採用した。そのため、大雨が降ると汚水混じりの雨水が公共用水域に放流され、雨天時の水質悪化の要因の一つとなっている。

東京都では、降雨初期の特に汚れた下水を貯留する施設の整備を積極的に実施している。これに加え

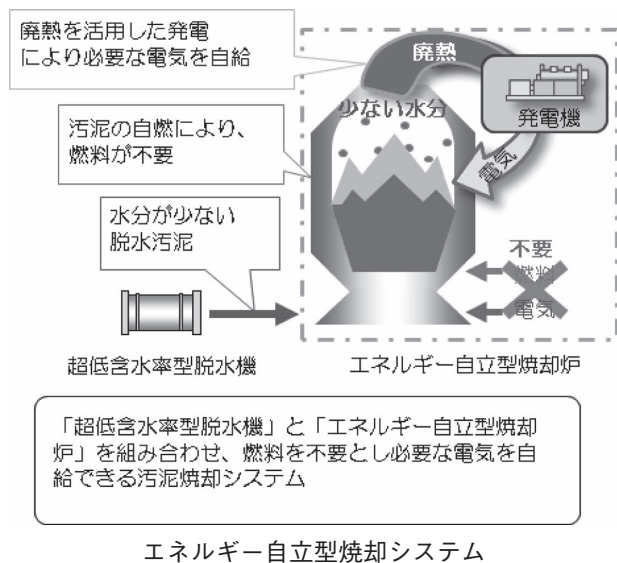


降雨初期の特に汚れた下水を貯留する施設の整備効果

て、水再生センターでは既存の沈殿施設の改造により早期に導入可能で、雨天時に汚濁物を効率的に除去することが可能な高速ろ過施設を組み合わせることで、整備ペースのスピードアップを図っている。大会までの対策として、令和元（2019）年度末までに6か所の水再生センターで高速ろ過施設の整備を完了させ、令和6（2024）年度から強化される下水道法施行令の雨天時の放流水質基準を達成するために必要な貯留量170万 m^3 の約9割に相当する累計150万 m^3 の貯留量を確保することで、良好な水環境の創出に貢献していく。

● エネルギー・地球温暖化対策

今後、ここまで述べたような浸水対策や合流式下水道の改善などの下水道サービス向上の取り組みによってエネルギー使用量は増加する見込みである。そのため、下水道事業におけるエネルギー基本計画



である「スマートプラン2014」および地球温暖化防止計画「アースプラン2017」を策定し、エネルギー使用量や温室効果ガス排出量の削減を積極的に推進している。

プランでは、総エネルギー使用量に対する再生可能エネルギーと省エネルギー量の合計の割合を2024年度までに20%以上とすることや、温室効果ガス排出量を2020年度までに2000年度比で25%以上削減するとともに、2030年度までに2000年度比で30%以上削減するという目標を設定している。

この目標の達成に向け、太陽光発電や小水力発電などの再生可能エネルギーの活用の拡大を図るとともに、下水処理の過程のうち約4割のエネルギーを使用する汚泥処理において、焼却時の廃熱を活用した発電により運転に必要な電気を自給できるエネルギー自立型の焼却システムを導入するなど、エネル

ギー使用量や温室効果ガスの削減をより一層推進していく。

【下水道事業の持つ資産やポテンシャルを活用して大会の開催に貢献】

●局保有用地の活用

葛西水再生センター用地の一部を東京2020大会のカヌースラローム競技会場として活用することにより、大会開催に貢献をしている。

●再生水の利用

東京都では、通常の下水処理に加えて、ろ過処理やオゾン処理などの高度な処理を行った下水再生水を、水源が枯渇している河川の清流復活事業に活用しているほか、トイレ用水として都内7地区に供給している。このうち、大会会場がある臨海副都心地区では、競技会場でありレガシー施設となる有明アリーナ、有明体操競技場、有明テニスの森を新たな供給先に追加し、持続可能性に配慮した大会運営に貢献していく。

3. おわりに

東京の下水道は重要な都市基盤施設として、24時間365日都民生活と都市活動を支えてきた。下水道の基本的な役割を果たすために、さまざまな課題に対して事業を推進していくとともに、下水道事業の持つ資産等も活用し、万全な大会開催を支えていく。

また、2020年以降の東京のあり方を見据え、更なる安全・安心の確保、良好な水環境の形成に向けた取り組みを着実に推進していき、下水道サービスの更なる向上を目指し、全力で取り組んでいく。

下水道用マンホール蓋 JIS A 5506の抜本改正



日本グラウンドマンホール工業会
事務局長 大石 直豪

1. 下水道用マンホール蓋の現状

全国の下水道管路総延長は2017年度末で約47万kmに達しており、下水道用マンホール蓋は全国に約1,500万基が設置されていると推定されます。そのうちマンホール蓋の標準耐用年数（車道15年、その他30年）を超過し、老朽化や陳腐化（がたつき防止性能や大雨時の蓋飛散の防止機能がない）したマンホール蓋は約300万基あると推定されている一方で、全国における年間の改築数は約10万基に留まっているのが現状です。

さらに、近年増加傾向にある集中豪雨や、車両の大型化および交通量の増加により、管路だけでなく道路上に設置されるマンホール蓋を取り巻く環境は厳しくなっており、リスクの高い老朽化蓋の早期改築や適切な維持管理への取り組みが課題となっています。

2. JIS規格改正の概要

下水道用マンホール蓋の日本産業規格（JIS A 5506）は1958年に制定以来、道路の一部としての役割であるマンホール蓋の強度面や構造面の改良を目的に、数回改正されてきました。

一方、1997年に（公社）日本下水道協会より「下水道用鋳鉄製マンホールふた JSWAS G-4（以下、G-4）」が制定され、「圧力解放耐揚圧性能」や「転落防止装置」等、社会的な安全対策の要求に応えるため、必要な性能が随時追加改正されてきました。この間、JIS規格は改正されていませんでしたが、今回の改正によりG-4の性能が反映されています。また製品規格だけでなく、マンホール蓋の施工や維持管理に関する指針等も整備されてきたことから、

附属書（参考）としてマンホール蓋の性能を確実に発揮するための適切な施工や、設置環境に応じたマンホール蓋の選定、維持管理に関する要領が示され、実際の使用における安全性能の長期維持を促すものとなっています。

3. JIS規格改正の詳細

①マンホール蓋の性能

マンホール蓋が有すべき性能が追加されましたが、特に頻発する集中豪雨に対する安全性の普及促進として、「圧力解放耐揚圧性」と「転落防止性」が追加されています。「圧力解放耐揚圧性」は、蓋の浮上中と浮上後の安全性を確認するため、蓋の浮上高さ試験、蓋の耐揚圧荷重強さ試験、蓋浮上時の車両走行試験、内圧低下後の蓋収納性試験を行うこととされています。「転落防止性」は、マンホール内からの空気圧や水圧等により、蓋が開放した場合でも、転落防止装置が枠から離脱したり、破損を生じない耐揚圧荷重強さ、転落防止装置の上に人が乗っても破損しないための耐荷重強さが規定されています。

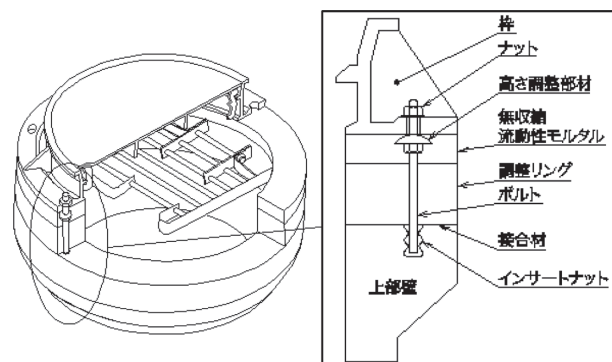


図 マンホール蓋の施工状態断面図
(引用元：JIS A 5506：2018 附属書B 図B.1)

表 維持管理頻度の設定例（引用元：JIS A 5506：2018 表D.8）

維持管理施設分類	項目	巡視	点検
点的に捉えるマンホール蓋	経過年数：10年以上	－	1回／1年
	経過年数：10年未満	－	1回／3年
線的に捉えるマンホール蓋		1回／5年	1回／10年
面的に捉えるマンホール蓋	車道部	1回／7年	1回／15年
	歩道部	1回／10年	1回／20年

②施工要領

特に交通量の多い車道や集中豪雨に伴う内圧が発生する箇所の施工は、がたつきや内圧による枠ごとの飛散を防止するため、枠とマンホール上部壁のボルト緊結が重要であることが説明されています。またボルト緊結時においては、マンホール上部壁のインサートナットにボルトをぐらつきのないように取り付けることを基本としていますが、取り付けられたボルトがぐらついている場合やマンホール上部壁にインサートナットがない場合、マンホール上部壁の上面が損傷劣化している場合は、必要な引抜強度を有する「あと施工アンカー」の使用について言及されています。

③設置要領

マンホール蓋の設置や取替えを行う際は、設置環境に適したマンホール蓋の種類を選定することが、安全性や耐久性を確保するには重要であることが説明されており、(公社)日本下水道協会の「下水道用マンホール蓋の維持管理マニュアル(案)」の設置基準(案)を基に、現状に即した設置要領として、標準型だけでなく、防水蓋や耐圧蓋、格子蓋、滑り防止蓋、防食蓋、除雪車対応蓋等の種類と適応環境の例が記載されています。

④維持管理要領

マンホール蓋の適切な維持管理には、道路情報や管路施設情報、マンホール蓋の設置年や仕様等の把握が必要ですが、マンホール蓋の属性情報は下水道台帳にないことが多いため、下水道管理者ごとに既設マンホール蓋の仕様と性能を取りまとめた「マンホール蓋変遷表」を活用することで、効率的な情報収集や仕様を基準とした大まかな優先度の見取りが容易となることが明示されています。

さらに、限られた職員および予算で膨大なストッ

クを維持管理していくことが課題であるため、マンホール蓋の巡視・点検の定義、巡視・点検項目と判定基準、維持管理頻度の設定等、維持管理の実績が蓄積されていない下水道管理者の参考となる例が示されています(表)。

4. JIS規格改正を踏まえた維持管理

①維持管理における課題

マンホール蓋の適切なストックマネジメント(維持管理/改築)に取り組む際、重要となるマンホール蓋の属性情報は、下水道台帳に記載されていないことから、「どこ」に「どのよう」なマンホール蓋が「いくつ」設置されているか分からず、対策の優先順位付けや効率的な維持管理ができないことが大きな課題となっています。

②効率的な維持管理

ストックマネジメントでのマンホール蓋の改築検討に当たっては、「マンホール蓋変遷表」の作成を推奨しています。

さらに、管路施設の巡視・点検の際に「マンホール蓋変遷表」を活用して、マンホール蓋タイプの特定や性能・機能の有無の判定を効率的に行うことも可能です。

5. おわりに

今回の下水道用マンホール蓋のJIS規格改正により、下水道用マンホール蓋の基本性能の規定、設計における製品制定や施工方法、維持管理方法など、これまで数多く存在するマニュアル類を一つにまとめたという点において、下水道管理業務の効率化のお役に立てると思いますので、是非日々のお仕事におきましてご活用頂きますようお願い申し上げます。

所沢市における 下水道ストックマネジメント計画



所沢市上下水道局下水道維持課
 新井 伸二

1. 下水道事業の概要

所沢市の公共下水道は、単独公共下水道として昭和32年に認可を受け、中心市街地を対象として整備を開始しました。

昭和46年、埼玉県による荒川右岸流域下水道事業計画の開始に伴い、本市は昭和48年に荒川右岸流域関連所沢公共下水道事業の認可を受け、市街化と人口増に対応するため単独公共下水道と並行して流域関連公共下水道による下水道整備を行ってきました。その後、平成25年度から単独公共下水道事業は、流域関連公共下水道事業に編入し、現在は流域関連公共下水道事業のみで鋭意事業を進めています（汚水区域3,396ha・雨水区域2,143ha）。

2. スtockマネジメント計画の策定

2.1 データ整理

本市の下水管の総延長は約1,228km、耐用年数50年以上の施設は約93.7km（7.6%）となっています。40年以上経過管は約350.1km（28.5%）、30年以上経過管は約768.7km（62.6%）です。管種は、約3/4

表1 管種別延長

種別	延長 (m)	延長比 (%)
コンクリート管	932,730	75.9%
塩ビ管	268,662	21.9%
その他	21,562	1.8%
更生管	5,528	0.4%
合計	1,228,482	100.0%

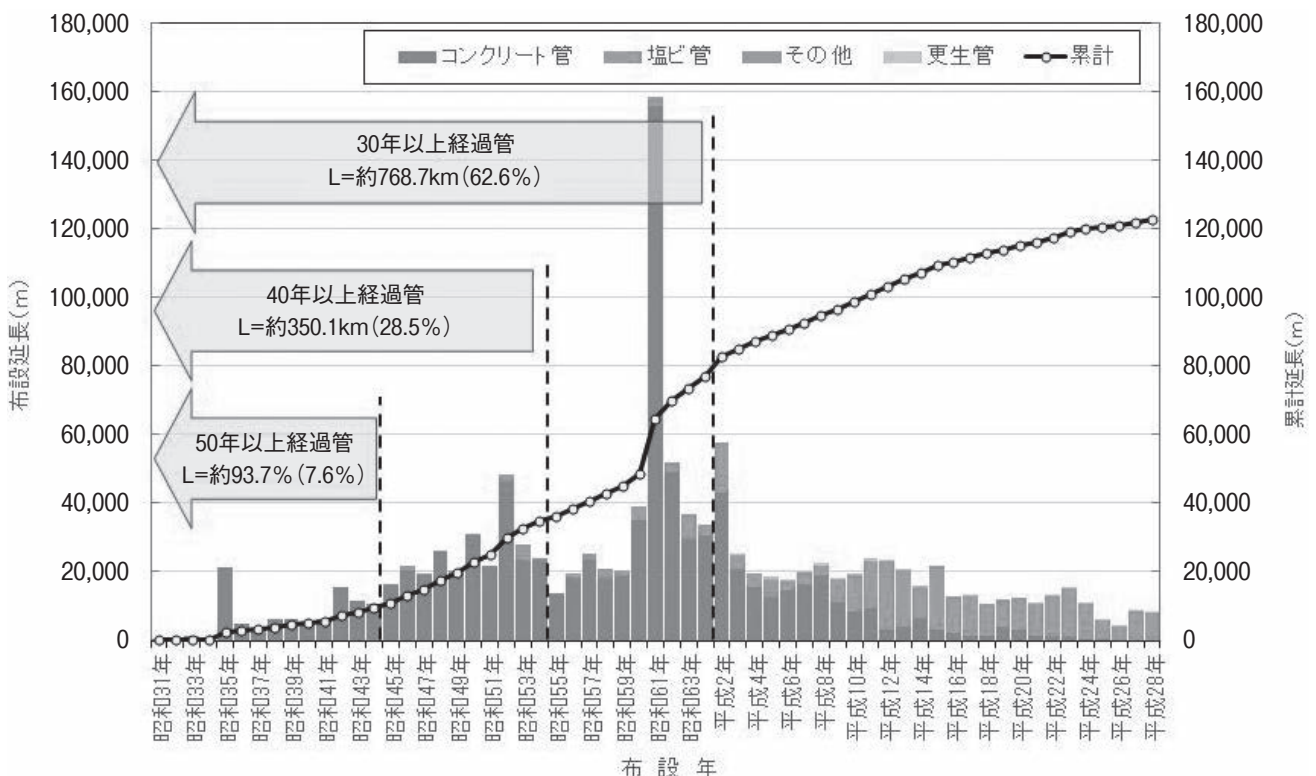


図1 年度別布設延長

(75.9%)がコンクリート管であることが特徴です(図1、表1)。

本市では、平成23年度より計画的に目視・TVカメラ調査を行っており、これまでの調査延長は、約53.6kmとなっています。平成23年度～平成25年度の調査結果を基に診断を行い、緊急度別に延長及びスパン数を整理した結果、調査延長に対して、改築対象(緊急度Ⅰ＋Ⅱ)の割合が約20%となりました。(表2)

2.2 リスク評価

被害規模(影響度)の検討は、AHPアンケート手法を用いて、本市の下水道担当の職員29人を対象に行いました。管口径や集水面積等による影響度と地域・施設特性による要因を数値化し、その結果が、被害規模(影響度)のリスク値となります(表3)。

発生確率の検討は、平成23年度～平成25年度に行った調査データ(表2)を基に、調査時経過年数・緊急度別のスパン数を整理し、健全率の実績値を算出しました。

その結果、図2に示すとおり、本市独自の発生確

表2 緊急度

緊急度	延長	スパン数	スパン数(%)
Ⅰ	874.59	22	1.9%
Ⅱ	7,512.11	228	19.5%
Ⅲ	15,848.52	515	44.1%
健全	9,924.91	403	34.5%
計	34,160.13	1,168	
(Ⅰ＋Ⅱ)	8,386.7	250.0	21.4%

率(健全率予測式)は、国土技術政策総合研究所が集計した全国データと比較すると、50年経過時点の要改築となる比率(緊急度Ⅰ＋Ⅱ＝Ⅰ－劣化なし～緊急度Ⅲの比率)は、全国の約54%(鉄筋コンクリート管)に対し、本市は約40%(鉄筋コンクリート管)となっています。

発生確率リスクは、健全率予測式を踏まえ、100年間で100%となるように比率を再配分し設定しました。最終的に優先度を決定するリスク値は、被害規模(影響度)リスク値の合計値と発生確率リスク値の積の値を使用しています。

2.3 長期的な改築事業のシナリオ設定

基本検討その1では、標準的なシミュレーション結果を確認するため、改築費用を管口径300mm(合流区域の最小管口径から1サイズ大きい単価を仮定)の改築単価である113.2千円/mで、全国データ(鉄筋コンクリート管)の健全率予測式を用いてシミュレーションを行ったところ、緊急度Ⅰ・Ⅱの比率を一定に抑える予算制約シナリオとして、年あたり17.5億円の事業費を要する結果となりました(図3)。

基本検討その2では、精度を向上させるため、管口径別単価で17.5億円/年の事業費を想定し、本市独自の健全率予測式でシミュレーションを行ったところ、改築を行うことができる施設が減少し、緊急度Ⅰ＋Ⅱの比率が高くなることが判明しました(図4)。

基本検討その3では、現実的な改築事業費として、更生単価を使用してシミュレーションを行ったところ、基本検討その1、その2と同じ事業費であって

表3 被害規模(影響度)のリスク値

階層1		階層2		階層3		決定値	
管口径や集水面積等による影響度	0.589	合流	0.536			0.316	
		汚水	0.336			0.198	
		雨水	0.128			0.076	
地域・施設特性による要因	0.411	機能上重要な施設	0.462	下水機能上重要な路線	0.542	0.103	
				防災上重要路線	0.374	0.071	
				上記以外	0.084	0.016	
	社会的影響が大きな施設	0.403			軌道横断	0.367	0.061
					河川横断	0.223	0.037
					緊急輸送路下	0.353	0.058
					上記以外	0.058	0.010
	事故時の対応が難しい施設	0.135			伏越	0.454	0.025
					圧送管	0.284	0.016
					埋設深が深い管きよ	0.199	0.011
上記以外					0.063	0.004	

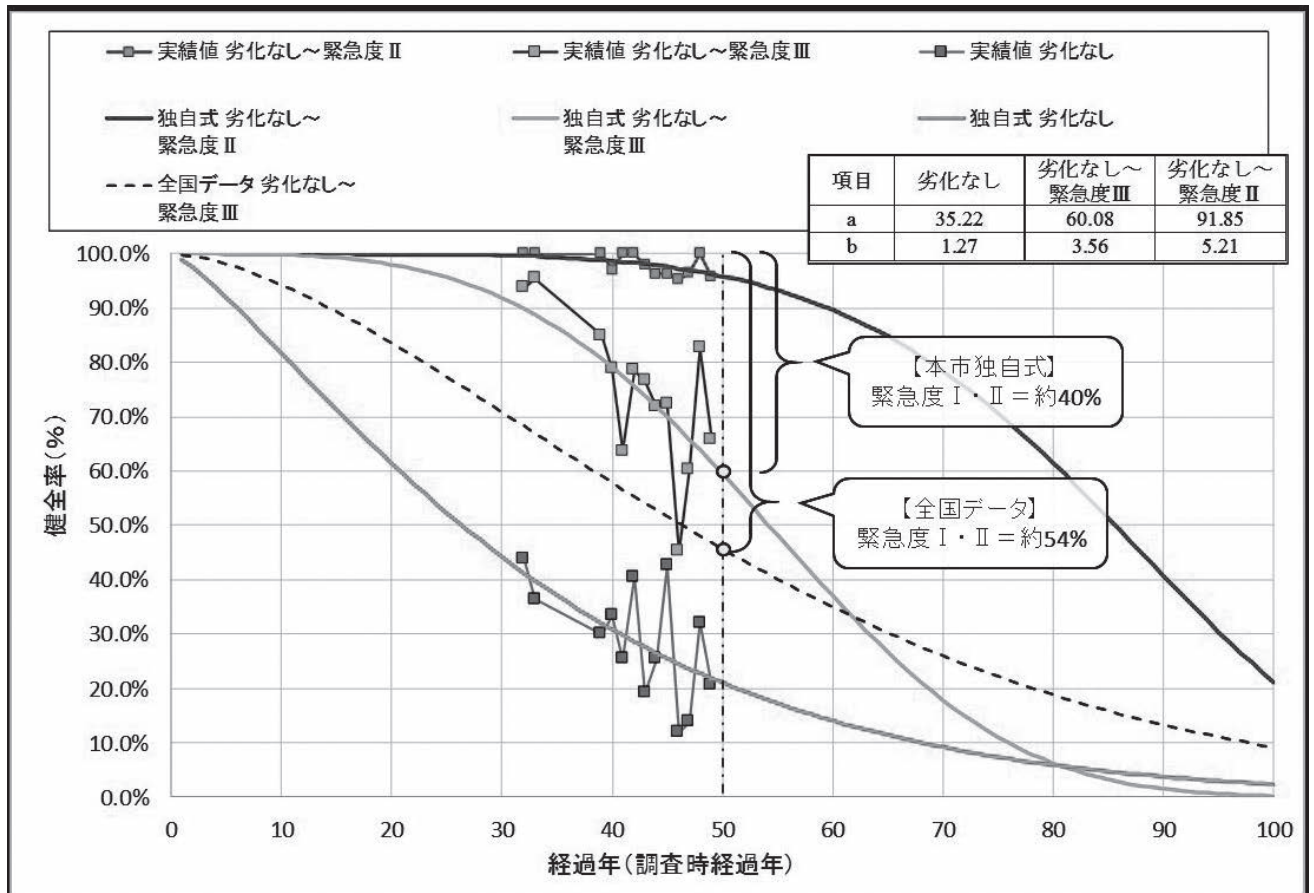


図2 健全率予測式（本市独自式）

も緊急度 I + II の比率を一定に抑えられることが確認できました（図5）。

このことから、基本検討その1～その3により、17.5億円/年程度の投資額を必要とする結果となりました。

しかしながら、現在、本市では、未普及対策や耐震事業も実施しているため、17.5億円/年は現実的な投資額ではありませんでした。

このため、詳細検討として、直近の投資額を経営計画に整合させ、以降の事業費を現実的と思われる規模で増加させたシナリオを設定してシミュレーションを行いました。

- 詳細検討その1（図6）；短期／経営計画、中期／13億円/年、長期／13～17.5億円/年
- 詳細検討その2（図7）；短期／経営計画、中期／6億円/年、長期／6～17.5億円/年

結果、詳細検討その1は、緊急度 I・II を比較的強く抑えられるものの、中期13億円/年に対応する人的資源や要改築路線の抽出を行うことが難しいと判

断しました。最終的に、中期を6億円/年とした改築事業費が現実的な規模であると考えて詳細検討その2を採用しました。

2.4 点検・調査計画の設定

本市における維持管理頻度は、健全率予測式（図2）およびP-F間隔（信頼性重視保全の考え方）を踏まえ、25～30年に1回の調査を行うとの結果が得られました。しかしながら、現時点で25年～30年以上経過している管路施設が多数を占めているため、腐食のおそれの大きい施設を除き、これらの管路施設については、項目2.2で検討したリスク値を使用して優先度を決定し、調査（潜行目視調査およびTVカメラ調査）を実施する方針としました。

調査費用は、延長L=約920kmを30年間で調査することを仮定し、2,000円/mの調査費として、 $(920,000\text{m}/30\text{年}) \times 2,000\text{円} = 61,333\text{千円/年}$ の調査費を想定しています。

- 維持管理頻度と長期的な改築事業シナリオ検討の規模の確認

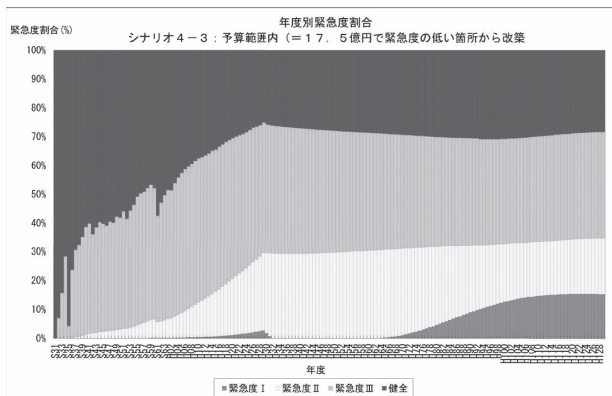


図3 基本検討 その1

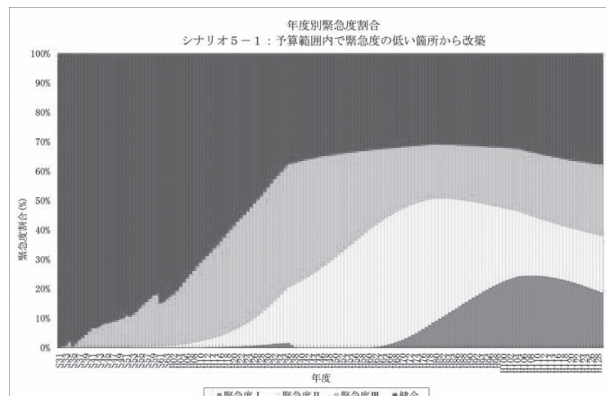


図6 詳細検討 その1

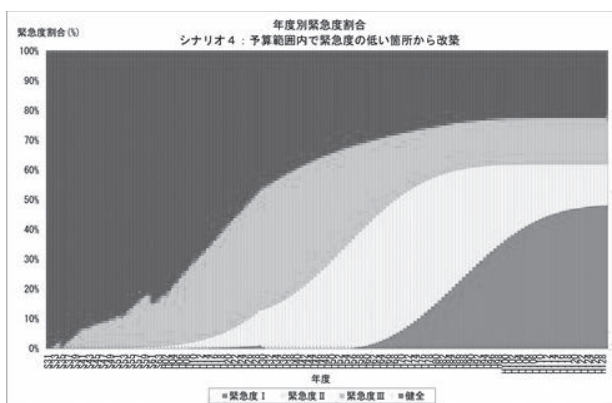


図4 基本検討 その2

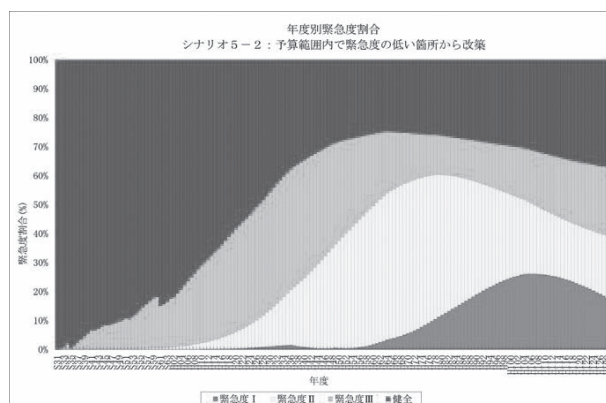


図7 詳細検討 その2

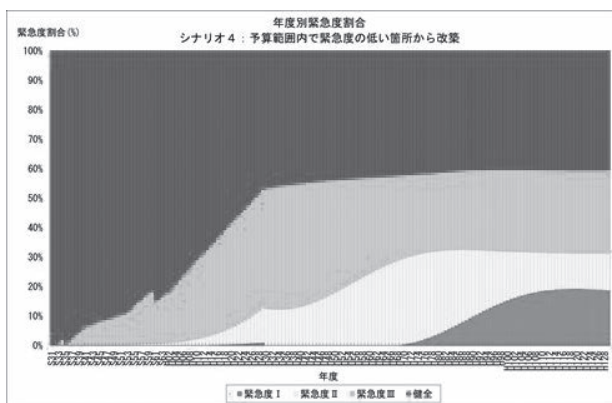


図5 基本検討 その3

調査は、合流・污水管を優先すると考え、延長L=約920kmと仮定しました。30年間で一巡する場合、約30km/年となります。このうち、要改築となる延長は、過去の調査結果の分布（表2）により、調査延長の約20%を改築すると仮定すると、6.0km/年となります。100千円/mの改築単価とした場合、6億円/年となり、長期的なシナリオで設定した中期の改築事業費と同じ規模となっています。実際は、マンホー

ルふた、マンホールポンプ等の事業費も必要となりますが、概ね規模が整合しているため、調査延長は、改築事業費との乖離がないことを確認しています。

3. 現在までの実施状況及び今後の展望

改築事業は、平成23年度～平成25年度に行った調査データ（表2）の緊急度Ⅰ、Ⅱの改築を行っており、緊急度Ⅰは令和2年度までに終了させ、その後緊急度Ⅱの改築を行う予定です。また、令和元年度より目視・カメラ調査を30km/年ペースで実施し、次期ストックマネジメント計画に反映させるために、マンホール蓋の基本情報調査も行っていく予定であります。

今後は、市民生活にとって重要なライフラインである下水道施設を、将来にわたり適切に維持管理するために、点検・調査結果等の維持管理データを下水道施設管理システムに蓄積し、事業量、想定値等が適切か否かの検証を行い、精度の向上に努めていきたいと考えております。

ストックマネジメント計画の 策定と污水管路点検の実施状況



鹿島市環境下水道課 課長補佐
橋川 宜明

1. 鹿島市の下水道事業の概要

鹿島市は佐賀県の南西部に位置し、東は有明海に面し、南西は県内最高峰の経ヶ岳をはさんで長崎県大村市と接している人口3万人弱の地方都市です。

公共下水道事業は、昭和61年度に事業を開始しました。市街地は低平地に広がっており浸水被害に悩

まされていまして、最初は雨水事業が中心でした。污水事業の供用開始は平成6年度で、面積ベースの整備率は50%程度と事業の長期化が深刻な課題となっています。

このため、全体計画面積678haから污水事業面積は523haに縮小し、污水事業除外面積155haには雨水公共下水道を導入する全体計画・事業計画の見直しを平成31年4月に実施しました。また污水事業の早期概成のため、デザインビルド一括発注方式による整備を予定しています。

平成30年度末の主要ストックは、終末処理場1カ所、污水中継ポンプ場3カ所、マンホールポンプ7カ所、污水管路延長80km、雨水ポンプ場6カ所となっています。

2. スtockマネジメント計画の策定

機械設備や電気設備に老朽化物が見受けられましたので、平成23年度から長寿命化計画の策定を日本下水道事業団に委託して取り組んできました。平成27年の下水道法改正に伴い、策定内容をストックマネジメント計画に切り替えて、平成28年度に詳細版の策定を完了させました。

污水管路については、下水道施設全体が対象となるストックマネジメント計画に作業を切り替えた後に考慮しました。それまで点検実績箇所が少なかったため、リスクの大きさ（リスク点数）については、『被害規模（管口径）×経過年数に基づく事故の発生確率』で求めました。



図1 全体計画図



図2 リスク点数の分布図

マンホール蓋については、『浮上防止機能が無い車道に設置しているマンホール蓋』を『時間計画保全』に位置づけ、それ以外を『状態監視保全』としました。

3. 実施状況

(1) マンホール蓋改築事業

時間計画保全に位置付けたマンホール蓋ですが、浮上防止機能付への移行時期が不明であったため、



写真1 浸入水の状況



写真2 油脂付着の状況

平成29年度に属性情報調査（サンプル調査）を実施し、該当するマンホール蓋は約480個あることが判明しました。これを基に、平成30年度から令和3年度の4カ年事業で、改築事業に着手しています。

なお、マンホール蓋改築事業に合わせ、平成30年度から国県道などの交通量が多い車道に設置してあるマンホール蓋については、耐久性・安全性を考慮し、デザインマンホールから次世代型マンホール蓋に切り替えました。

(2) 汚水管路点検事業

当市の下水道系の職員数は10人です。汚水事業の早期概成に加え、ストックマネジメント計画に基づく改築事業や雨水対策事業で手一杯のところ、汚水管路の点検で修繕や清掃が必要な箇所が見つかって

も対処が難しく、正直に言えば「マンホールを開けたくない」という気持ちがありました。しかし、同時期に策定した経営戦略で長期的な財政状況を分析した結果、汚水管路を法定耐用年数の50年で改築していけば下水道財政が持たないと考えられましたので気持ちを切り替え、限られた人員で外部委託を含め、どうすれば点検事業を効率的にできるかを考えました。

平成29年度は、点検業務を実施するための準備期

間と位置付けました。点検後のデータを管理する業務に時間をとられることが予想されましたので、システムを導入することにしました。既存の管路台帳システムに維持管理機能はありませんので、管路維持管理システム（管清工業㈱製：カンパック）を導入し、管路台帳システムと擬似連携をとりました。具体的には、管路施設に異常の連絡があった場合、管路台帳システムでそのオブジェクトをクリックしていけば管路維持管理システムが起動して過去の点検結果等が表示されます。また管路維持管理システムにストックマネジメント計画で算出したリスク点数を入力して、点検計画の補助資料を出せます。

平成30年度から点検事業を開始しました。点検委託業者は、合特法の協定に基づき決まっていたのですが、点検業務実績がありませんでしたので、市内の（公社）日本下水道管路管理業協会会員企業と協力体制をとって頂き技術力を担保しました。また、点検

委託業者にも管路維持管理システムを導入して頂き、点検結果の入力業務まで委託し、事務量の軽減を図りました。

4. 今後の展開

さて、その点検結果ですが、供用開始から30年も経過していませんので、管路更生が必要な箇所はありませんでしたが、油で閉塞寸前の箇所や不明水の流入箇所が複数箇所見つけられました。ただし、これらの問題を解決するための清掃業務や修繕業務を発注するための人手が不足しています。このため、点検・調査業務と清掃・小修繕業務を一括して包括的民間委託として実施できるよう現在関係者と協議中です。

このような取り組みを通じて、整備した汚水管路を少しでも長く使えるようにしていきたいと考えています。



宮崎市における 下水道ストックマネジメント計画

宮崎市上下水道局下水道部下水道整備課主任技師
俵 直也



1. 下水道事業の概要

宮崎市は、県央部に位置した人口約40万人の中核市で、1級河川大淀川をはじめとした多くの河川が市内を貫流し、市東部の日向灘に流れ込む環境にあることから、公共用水域の水質保全に努める必要があります。

宮崎市の下水道事業は、昭和42年から本格的な汚水整備事業に取り組み、平成30年度末現在、合流地区と分流地区を合わせた予定処理区域面積7,874haの内、7,627ha（約97%）が供用を開始しており、6処理場で汚水を処理しています。また、市内16地区で農業集落排水事業755ha（管きょ延長164km）を供用しており、施設の老朽化や人口減少を見据え、公共下水道への接続など、市全域の健全で効率的な汚水処理施設の管理を目指しています。

2. スtockマネジメント計画の策定

●計画策定に至るまで

本市では、平成29年9月にストックマネジメント計画を策定し、計画に基づいた改築事業に取り組んでいるところです。本市の老朽化対策は、計画策定以前から、特定の管路・処理場のそれぞれで長寿命化計画を策定して改築事業を実施していましたが、ストックマネジメント計画策定時点において、合流管路151km、分流通路1,937kmのうち、

50年経過管が約4%であるのに対して30年経過管が約23%と多く、最も古い宮崎処理場が約40年を経過するなど、いまだ老朽化対策の入り口でしかないことを再認識しました。そこで、集中的に下水道整備に取り組んだ時代の下水道施設が耐用年数を迎える前に定期的な点検・調査によって状態を把握し、長期的な改築事業費の平準化を考慮した事業計画を検討する必要性がありました。

●ストックマネジメント計画策定

ストックマネジメント計画の策定においては、特に管路に関して実情に即したリスク評価を設定し、適切な頻度で点検・調査することで、効率的な老朽化対策に取り組むことを目的としました。

管路のリスク評価は、「被害規模の影響」として、「管口径」、「送水方式」、「排除区分」、「地域・施設特性」に関する下水道関係部署経験職員へのAHPアンケートを実施しました。また、「発生確率」として、国土技術政策総合研究所が示している健全率予測式

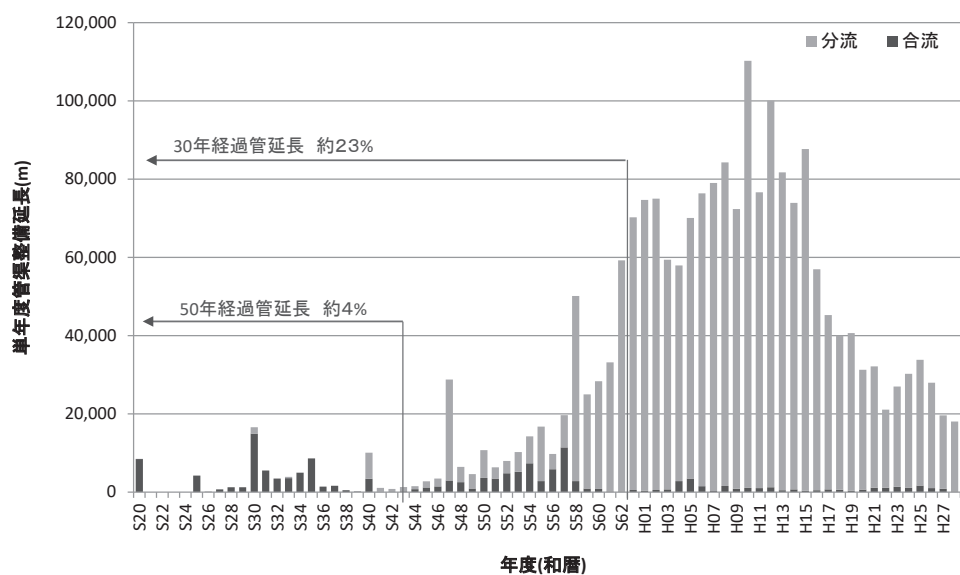


図1 整備年度別管きょ延長（平成28年度現在）

階層1		階層2		リスク値	
管口径による影響度	0.284	250mm未満		0.100	0.028
		250 mm以上	800mm未満	0.141	0.040
		800 mm以上	1,650mm未満	0.183	0.052
		1,650 mm以上	3,000mm未満	0.239	0.068
		3,000 mm以上		0.337	0.096
送水方式による影響度	0.208	自然流下方式		0.201	0.042
		圧送方式		0.553	0.115
		伏せ越し		0.246	0.051
排除区分による影響度	0.193	合流		0.496	0.096
		分流汚水		0.363	0.070
		分流雨水		0.141	0.027
地域・施設特性による影響度	0.315	軌道・緊急輸送路1次・2次に埋設されている管路		0.530	0.166
		防災拠点・主要な避難所と処理場を結ぶ幹線管路		0.377	0.119
		上記以外		0.094	0.030

図2 AHPアンケートによるリスク評価

と本市の既往管路調査結果との整合を確認したうえで、健全率予測式を採用しました。いずれも本市の実績に即したこれらの評価を数値化し、その評価値の積から得られるリスク値をもって、点検・調査、修繕・改築の優先順位の基礎資料としました。

点検・調査の頻度は、腐食環境下や国道埋設管路を5年に1回点検し、かつ、全ての管路を耐用年数内に点検して調査するよう頻度設定の検討をはじめました。しかしながら、管理延長が長いこともあり、単年度点検調査費用の抑制に苦慮しました。検討の中では、剛性管よりも比較的耐用年数が長いとされる塩ビ管の頻度を抑えることも考えましたが、本市では塩ビ管の調査実績が乏しく、適切に評価できるだけのサンプル数がありませんでした。また、単年度費用の大部分を占めたのは、取付管の費用であり、本管の頻度変更は費用の抑制に対して効果的ではありませんでした。本管と取付管を異なる頻度で点検することも検討し、点検・調査の実施および結果の管理において煩雑になることから不採用としました。

最終的には、点検・調査の1サイクル目として、整備年度の古い合流管路を30年以内に調査し、比較的新しい分流管路を25年以内に全て点検するよう頻度設定を行いました。

平成29年9月に策定した本市のストックマネジメ

ント計画は、前述の検討を踏まえて平成31年3月に第1回変更を行い、計画導入に伴うコスト縮減効果は、処理場も含めて約80億円/年と試算しています。

3. 現在までの実施状況と今後

本市が平成29年度に策定したストックマネジメント計画では、5ヶ年の改築実施計画として既往長寿命化計画における未改築管路を再掲載し、現在、その改築を行っているところです。

前述したように、点検・調査計画を反映したストックマネジメント計画は3月に策定したため、計画に基づいた点検・調査は令和元年度より実施することとしています。

定期的な点検・調査を継続するためには、安定して事業費を確保する必要がありますが、老朽化する下水道施設ストックが増加するのに相反して節水意識の向上や人口減少に伴う有収水量の減少が予測されているため、全国のストックマネジメント計画が成熟し、新たな技術革新や現行技術の低価格化などにも期待を寄せざるを得ません。

また本市でも、管路調査結果を蓄積、解析することで管種区分や地域特性によって点検・調査頻度を区分するなど、更なる単年度点検調査費用の抑制に努めるとともに、健全なライフラインの提供に努めてまいりたいと考えています。

下水道工事事事故対策(硫化水素中毒)



労働安全衛生総合研究所
安全研究領域長
高木 元也

下水道工事で発生する死亡災害には、溝掘削工事の土砂崩壊、掘削作業でのバックホウや舗装作業でのタイヤローラーなど重機によるはさまれ・巻き込まれ災害、立坑上からの墜落災害等とともに、供用後、維持修繕工事での清掃作業等における硫化水素中毒があげられる。硫化水素中毒は汚泥等を扱う下水道特有の災害であり、特にマンホール、管路内で作業する複数の作業員が一度に被災し重大災害(一度に3人以上被災する労働災害)につながる特徴を持つ。

本稿では、硫化水素中毒をテーマに、硫化水素のこわさ、労働災害の発生状況、下水道工事における死亡者を含む重大災害事例、防止対策などについて解説する。

1. 硫化水素中毒と発生状況

硫化水素は、汚泥等の攪拌や化学反応等によって発生する。硫化水素ガスは、嗅覚の麻痺や眼の損傷、呼吸障害、肺炎、肺水腫などを引き起こし死亡災害に直結する。硫化水素ガスは、急激に高濃度となり空气中に発散され、下水道のマンホール、管路内の閉所空間に一気に充満するおそれがあり、極めて危険である。硫化水素の許容濃度は10ppm以下とされており、20ppmで気管支炎、肺炎、肺水腫等となり、350ppmに達すると生命の危険をもたらす(表1)。

わが国の硫化水素中毒の発生状況を見ると、平成元年から平成22年頃までは死傷者数は減少傾向にあったものの、それ以降は増加傾向にある(図1)。

平成29年の硫化水素中毒による休業4日以上死傷

表1 硫化水素濃度と症状等

硫化水素濃度	症状等
5ppm程度	不快臭
10ppm	許容濃度(目の粘膜の刺激下限界)
20ppm	気管支炎、肺炎、肺水腫
↓	
350ppm	生命の危険
↓	
700ppm	呼吸麻痺、昏倒、呼吸停止、死亡

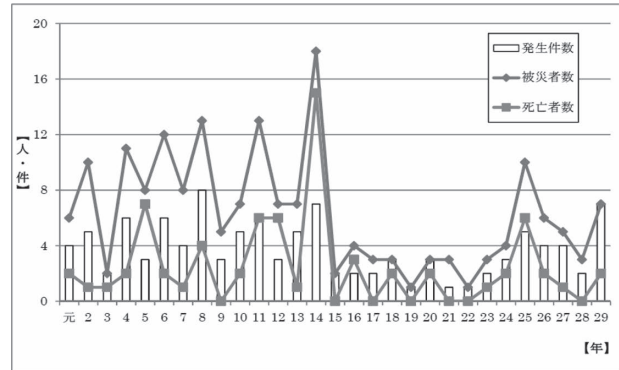


図1 硫化水素中毒の労働災害発生状況の推移 (平成元年～平成29年)

者(以下、死傷者)は7人、うち死亡者は2人であった。

2. 下水道工事の重大災害事例

過去に下水道工事で発生した死亡者を含む重大災害事例を以下に示す。

(1) 平成14年の重大災害(死亡者5人)

下水道工事の硫化水素中毒で忘れてはならないのは、平成14年3月に愛知県で発生したマンホール内の清掃作業での硫化水素中毒である。一度に5人もが亡くなった。発生状況は次のとおりである。

下水道(雨水管、径1,650mm)のマンホール底部と管路内の堆積汚泥等の除去のため、4人がバキュームホースを用いて作業していたところ、うち1人がフラフラした状態で地上に上がろうとしたが墜落。地上にいた作業員が救助しようとマンホール内に入ったが、しばらくしても出てこなかった。この異常に気づいたガードマンが消防署に救助要請したが、マンホール、管路内で5人全員が死亡した。死因は汚泥から発生した硫化水素によるものと推定された。

(2) 平成26年の重大災害(死亡者数1人、負傷者3人)

また平成26年にも、下水道のマンホール内のピットで、2本の下水管にある空気抜き弁を交換すべく

事故発生時の現場の状況

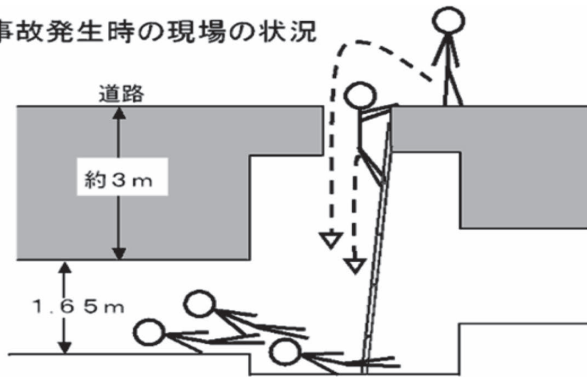


図2 (1)の事故発生状況イメージ

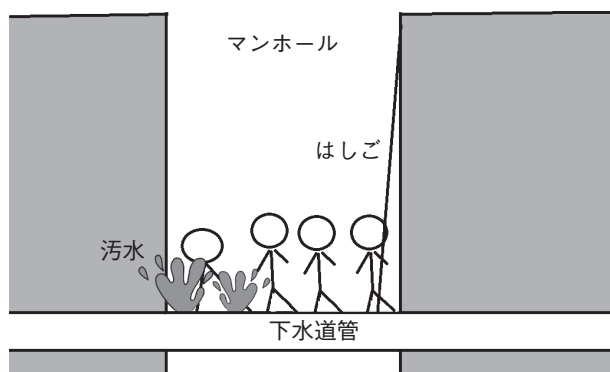


図3 (2)の事故発生状況イメージ

バルブの取り外し作業中、下水とともに硫化水素が吹出し、硫化水素を吸い込んだ4人が中毒となり、うち1人が死亡した。

3. 硫化水素中毒防止対策

下水道管の中には汚泥がある。それが化学反応を起こし硫化水素が発生することがある。このことは過去の悲惨な災害を振り返れば明らかである。先の平成26年の重大災害事例は、バルブを開けた瞬間、硫化水素が噴き出し被災したものであるが、内圧がかかっていれば噴き出すことは十分にあり得る。噴き出すことを想定しなかったのであろうか。

下水道工事で硫化水素中毒が繰り返し発生しているのは、硫化水素中毒のこわさが十分に認識されないからなのか。しかし、それではいけない。

硫化水素中毒の防止対策としては、まず、下水道のマンホール、管路内では、硫化水素中毒のこわさを十分に認識しなければならない。硫化水素は突然襲ってくる。吸い込むと徐々に苦しくなるわけでは

ない。濃度が濃ければひと吸いで、途端、身体に異変をきたす。

このことを十分に認識し、マンホール、管路内では万全の硫化水素中毒対策を講じなければならない。具体的には、下水道の清掃作業等、硫化水素中毒等のおそれがある作業を行う場合（安衛法で定める第2種酸素欠乏等危険作業）、以下に示す硫化水素中毒防止対策を講じなければならない。

①硫化水素濃度の測定

作業開始前に硫化水素濃度の測定を行う。さらに、作業中も継続して硫化水素濃度を測定する。

②換気の実施

マンホール、管路内の硫化水素濃度を10ppm以下に保つよう、換気設備を設置し、十分な換気を行う。

③呼吸用保護具の着用

十分な換気が困難な場合は、空気呼吸器等の呼吸用保護具を着用する。

④作業主任者の選任等

第2種酸素欠乏危険作業主任者技能講習修了者の中から酸素欠乏危険作業主任者を選任し、a.適正な作業方法の決定、b.作業者の指揮、c.硫化水素濃度等の測定、d.測定用具、換気装置、空気呼吸器等の器具・設備の点検、e.空気呼吸器等の使用状況の監視等の業務を実施する。

⑤異常事態の早期対応

監視人の配置等、異常事態を早期に把握し、関係者に通報できる措置を講ずる。

⑥2次災害の防止

救出時等の2次災害防止のため、救出時の空気呼吸器等の使用等について、十分な教育訓練を実施する。

硫化水素中毒は致死率が高く非常に危険である。しかし、硫化水素の濃度測定、十分な換気、呼吸用保護具の装着などの対策を講じれば、発生を防ぐことができる。

これら対策を確実に講じるためには、関係者全員が下水道のマンホール、管路内での硫化水素中毒のこわさを認識することである。十分なこわさをもてば、確実な対策につながる。そのためには、過去に発生した死亡災害、重大災害を学び、それを教訓とすることである。

編集部注：次頁から掲載する技術はガス検知機器、呼吸用保護具、換気装置の順で掲載しています。また、安全衛生コーナーでもスペシャルレポートと関連して、携帯型ガス検知器の使用例を紹介しています。併せてご覧下さい。

下水道工事事故対策(硫化水素中毒)・ガス検知機器

個人装着型超小型ガス検知器

はじめに

携帯型ガス検知器は、マンホールやタンクなどの工事現場や、各種ガスの製造・貯蔵・供給・消費などの工場、石油化学・精製・備蓄などの工場等、多くの作業現場で設備の維持管理に用いられている。可燃性ガスや毒性ガスの有無や酸素濃度の確認をすることで、可燃性ガスによる爆発事故、不燃性ガスや不活性ガスによる酸素欠乏防止、有毒ガスによる中毒防止の役割を担っている。

ガス検知器においても一般の計測機器同様に小型化、高機能化、省電力化、長寿命化、低価格化などの要求が多くなってきている。また、酸素欠乏症等のリスクの更なる低減の観点から、作業開始前の測定に加え、作業中に酸素濃度や硫化水素濃度をリアルタイムに監視することが有効であるとされている。このような状況を踏まえ、従来にない多くの特徴を持ち、あらゆる工場や作業現場で個人装着型として使用できる超小型ガス検知器「XX-353 II シリ

ズ」(以下、本器)を開発したので紹介する。

概要

本器(外観:写真1)は、作業者が安全ピンアダプタを使用し胸に装着したり、オプションのヘルメットクリップセットを用いることでヘルメットにも装着できるガス検知器である。これには、酸素(O₂)用の隔膜ガルバニ電池式センサ、硫化水素(H₂S)用の定電位電解式センサ、一酸化炭素(CO)用の定電位電解式センサの3種類のセンサのうち、2種類もしくは1種類のセンサが搭載され、用途に応じ4機種から選択できる(「XX-353 II シリーズ」ラインナップ)。

機能と特徴

本器には、前述の3種類のガスセンサのうち、2種類または1種類のガスセンサ、ガス濃度や検知器の状態を表示するカラー液晶ディスプレイ、警報ブザーを搭載し単4型アルカリ乾電池1本を電源として作動する。連続使用時間は約5,000時間(無警報時、25℃の場合)*1、1日8時間の使用で625日と非常に経済的である。また、警報時はブザー鳴動(95dB以上/10cm)をはじめ複数個の赤色ランプ点滅、液晶表示、振動で表示する。しかも外形寸法はW70×D24×H62.5mm(突起部を除く)



写真1 XOS-353 II

「XX-353 II シリーズ」ラインナップ

型式	用途
XO-353 II (O ₂)	作業員の安全確保 (タンク内、マンホール内、トンネル等の工事現場)
XC-353 II (CO)	作業員の安全確保 (製鉄所の高炉作業、トンネル等の工事現場、塗装作業現場)
XOC-353 II (O ₂) (CO ₂)	作業員の安全確保 (製鉄所の高炉作業、トンネル等の工事現場、塗装作業現場)
XOS-353 II (O ₂) (H ₂ S)	し尿・汚水処理場、清掃工場、下水処理施設等の作業現場の安全確認

と小型であり質量約82g（電池含む）と軽量である。

*1：電池寿命は、環境条件、使用条件、保存期間、電池メーカーにより異なる場合がある。

新機能

①暑さ指数（WBGT値）表示機能を搭載

- 既に市販の携帯型熱中症予防機器はあるが、検知器に機能を付加することで作業者が装着する機器を少なくし、負担を軽減する
- WBGT値を元に、「危険／嚴重警戒／警戒、注意」の状態を色で分かりやすく表示し熱中症対策に役立つ（緑：警戒又は注意 黄：嚴重警戒 赤：危険）

②カラー液晶採用で表示が分かりやすい

- カラー液晶を採用しており警報時や故障時など瞬時に色で見分けることが可能
- 太陽光の下でも見やすい反射型液晶を採用
- バックライト付きで、暗い場所でも画面が見やすい

③表示反転機能付きで、装着時も表示が見やすい

- 胸ポケットに検知器を装着した際、ガス濃度など表示の視認性アップ（写真2）

④データロギング機能搭載

- 時刻・ガス濃度・温湿度・WBGT値を機器に自動でロギングする（ロギングは、5分間隔で50時間、1日8時間とすると約6日間のロギングが可能。メモリがいっぱいになった場合は古いデータから順に自動で上書きする）
- NFCを内蔵しているのでデータの取込みが簡単

⑤警報履歴機能搭載

- ガス警報の「発生時間」「警報中のPEAK値およびその時間」を最大200件まで記録。メモリがいっぱいになった場合は古いデータから順に自動で上書きする

⑥音量調節機能搭載

- 使用環境に合わせて警報音量を調節できる

⑦電池交換が簡単

- 特別な工具は不要で電池蓋のレバーを指で回すことにより交換可能

おわりに

個人装着型ガス検知器は、作業者自身が作業中の酸素濃度や硫化水素濃度をリアルタイムに監視でき、検知器が警報を発した場合は直ちに避難等の行動をとることができるため、酸素欠乏症や硫化水素中毒による災害防止に役立つ。

本器はそれだけでなく、従来にない新しい発想のもとに、前述のような多くの機能や特徴を持った斬新な製品となった。このような付加価値を持った製品で、今後も新しい視点で様々なソリューションを届けていきたい。

なお、ガス検知器は、定期的な点検・校正・センサ交換を行うことで性能を発揮する。センサの検知原理によって管理方法は異なるが、月1回程度の自主点検、半年～1年ごとの年次点検、1～2年でのセンサ交換が必要となる。これらの管理をしない場合、正しく測定できないだけでなく、故障に気づかず必要な時に測定ができないなど、安全な作業場所を確保できなくなるため注意が必要である。そのため、メーカーによる定期的な点検をお勧めする。



写真2 表示反転機能

お問い合わせ先：新コスモス電機株式会社

住所

〒532-0036 大阪市淀川区三津屋中2-5-4

TEL 06-6308-2111 FAX 06-6308-8129

下水道工事事故対策(硫化水素中毒)・ガス検知機器

新検知方式の有害ガスモニター GX-2100型

厚生労働省の統計（平成30年7月12日付け基安労発0712第1号）によると、過去10年間（平成10年～29年）における硫化水素中毒による労働災害は68件報告されている。平成29年には保護具を使用せずにマンホール内に入り、充満した硫化水素を吸って作業員1名が死亡する事故が発生した。

硫化水素は低濃度で中毒症状を発症して頭痛、めまい、呼吸障害などを引き起こし、高濃度では最悪の場合死に至る危険性もある。硫化水素には卵が腐ったような臭気があるが、嗅覚は麻痺してしまうこともあり、臭いで判断することは大変危険である。

また、マンホールやピット内では硫化水素だけでなく、爆発や酸欠、一酸化炭素中毒を防止するために、可燃性ガス、酸素、一酸化炭素の濃度も管理する必要がある。

そこで、今回はマンホール・ピット作業用の有害ガスモニターとして、2019年9月に発売予定のGX-2100型を紹介する。

表1 硫化水素の毒作用

濃度 (ppm)	作用・反応
3～5	不快に感じる中程度の強さの臭気。
10	眼の粘膜刺激下限界
20～30	肺を刺激する最低限界。
100～200	8～48時間連続ばく露で気管支炎、肺炎。肺気腫による窒息死の危険性。
350～400	1時間のばく露で生命の危険。
800～900	意識喪失、呼吸麻痺、窒息死。
5,000	即死。

(引用:建設業労働災害防止協会「酸素欠乏症等の防止」)

開発背景

従来のマンホール・ピット作業用のガス検知器はポンプによる吸引式で、検知部を内蔵した表示部、ガス採集器及び外部警報器で構成される。マンホー



写真1 有害ガスモニター GX-2100型

ル内にガス採集器及び外部警報器を下ろして、検知ポイントのガスを地上の検知部までポンプで吸引して検知してきた。

新規に開発したGX-2100型では、検知方式を一新し、直接検知部をマンホール内に下ろして検知する方式を採用した。これにより、従来方式の課題を解決し、多くのメリットを有している。

製品概要

GX-2100型は硫化水素、可燃性ガス、酸素、一酸化炭素の4成分計で、検知方式は拡散式を採用した。本器は表示部と10m(延長可)のケーブルでつながった検知部で構成され、検知部をマンホール内に下ろしてガスを直接検知する。

新製品の特長

(1) 従来方式が抱える課題への対応

拡散式を採用することで、硫化水素を含む有害ガスをマンホール外で排気することによる危険性や、チューブの汚れや劣化による硫化水素の配管吸着といった課題を解消できる。

また、ガスを先端の検知部で直接検知することから、応答性に優れている。濃度表示及び外部警報機

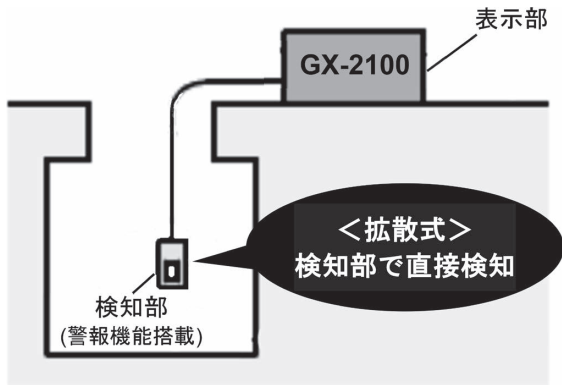


図1 GX-2100型の検知イメージ

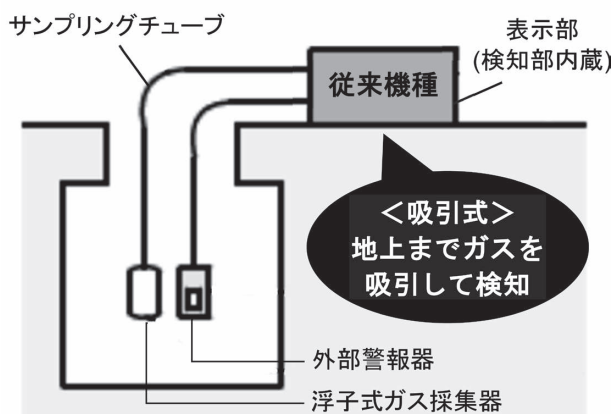


図2 従来機種の検知イメージ

能は表示部のみならず検知部にも搭載し、いち早く作業現場での危険性を確認できるようになっている。

さらに、検知部は非点火防爆構造（防爆申請中）であり、可燃性ガスによる危険にも対応している。

(2) 作業性

マンホール内に下ろすのは検知部のみで、ガス採集器と外部警報器を下ろす必要のあった従来機と比べ、導入及び回収の作業が半分となる。

また、吸引式ではマンホール内に溜まった水を誤って吸引してしまい作業を中断せざるを得ない場合もあるが、拡散式ではその心配も不要である。

オプションとしてBluetoothにも対応し、タブレットとの連携により作業性の改善も可能である。

さらに、ガスを吸引するポンプやチューブなどの部品が不要となり、従来品より約30%（約2kg）軽量化を行った。

(3) 経済性

ポンプやチューブが不要となり、またセンサは3年保証のため、ランニングコストを削減できる。

(4) 耐久性（検知部）

検知部は、防塵防水構造（IP67相当）かつ、10mの高さからの落下耐久構造のため、マンホール内に下ろして使用するアプリケーションに最適である。

おわりに

今回はマンホール・ピットでの作業前及び作業中におけるガス濃度管理に有効なGX-2100型について紹介した。しかしより安全性を保つためには、作業者が身に着けて携帯するタイプのガス検知器を併用することが望ましい。

弊社では現場の状況に応じた様々なタイプのガス検知器をラインナップしている。今年4月には携帯型のGX-3R型及びGX-3R Pro型を発売した。GX-3R型はGX-2100型同様に4成分計で、世界最小・最軽量（※）のため、作業の邪魔にならず使用できる。またGX-3R Pro型はGX-3R型の上位機種で、4成分に加えて二酸化炭素や二酸化硫黄を含む5成分を同時に測定でき、国内ガス検知器メーカーとして初のBluetooth搭載機種である。これらの機器の使用も併せてご検討頂きたい。

今後も現場環境に応じた様々な製品を開発し、事故防止に貢献できるよう努める。

（※）4成分計として。当社調べ。



写真2 ポータブルガスモニター
（左）GX-3R Pro型（右）GX-3R型

お問い合わせ先：理研計器株式会社 営業技術部

住所

〒174-8744 東京都板橋区小豆沢2-7-6

TEL 03-3966-1117 FAX 03-3966-1174

下水道工事事故対策(硫化水素中毒)・ガス検知機器

検知管式気体測定器

はじめに

目に見えない気体は、人間の五感のみでその変化に気付くことは困難である。中でも、酸素が欠乏した空気や硫化水素は、人命に関わる重大な事故につながる。

空気中の酸素は、金属の酸化や地下水および水道水の鉄分の酸化などといった化学的作用によって消費され、酸素欠乏が起こる。硫化水素は、酸素欠乏状態の地中や河川、下水中の微生物である硫酸還元菌の活動によって生成される。さらに下水道施設内での硫化水素の発生は、ガス中毒による災害だけではなく、下水道管路の腐食で各施設に大きな被害をもたらしている。

今回紹介する検知管式気体測定器は、日本で初めて検知管に濃度目盛りを付けた「直読式検知管」と気体採取器で、誰でも簡単に気体の測定ができる。マンホール内の作業場所における労働災害の防止や、下水道管路施設の管理に活用されており、手軽で使いやすく正確な測定結果が得られる。

検知管式気体測定器の概要と特徴

検知管式気体測定器は、検知管と一定量の試料ガスを検知管に通気するための気体採取器から構成さ

れている(図1、写真1)。

検知管は、内径2.5~5mmの細いガラス管の中に一定量の検知剤を充填し、その両端を熔封したものである。検知剤は、精製されたシリカゲルなどの細粒に試薬を吸着させ乾燥したもので、試料ガス中に含まれる測定対象ガスとの化学反応により、顕著な変色を示す。

気体採取器を用いて、測定対象ガスを含む試料ガスを検知管に通して吸引すると、固有の変色層が現れ、試料ガスの吸引とともに変色層の長さは長くなる。変色層の長さでガス濃度の関係から、あらかじめ印刷された目盛りにより、ガス濃度が測定できる。操作はいたって簡単で、数十秒から数分で測定は終了する。一般的には、次のように使用する(図2)。

- ①検知管の両端をカットして、気体採取器に取り付ける。
- ②測定場所で気体採取器のハンドルを一気に引き、固定する。測定対象ガスが存在すると、検知管のガス入り口側から検知剤が変色する。
- ③測定時間終了後、気体採取器から検知管を外し、変色層の先端の目盛りで濃度を読み取る。

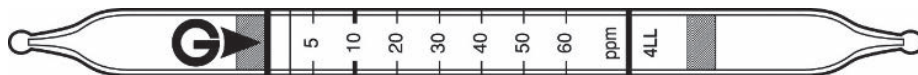


図1 検知管の一例(硫化水素用検知管)



写真1 気体採取器

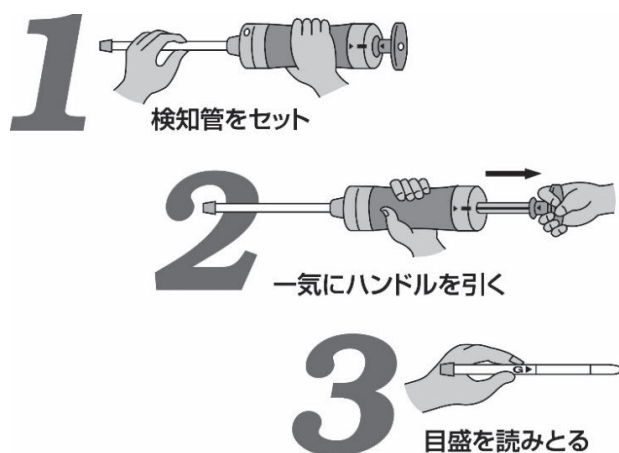


図2 ワン・ツー・スリーの測定

下水道施設内で発生する硫化水素やアンモニア、二酸化炭素など、検知管で測定できる対象ガスは約250種類あり、気体採取器1台で使用できる。

また、硫化水素の濃度が測定できる検知管については、測定の濃度域や用途によって12種類に分かれており、高濃度から低濃度まで対応している(表1)。

表1 硫化水素検知管の一例 (1 ppm=0.0001%)

使用検知管名	測定範囲
硫化水素No.4HT	1～40%
硫化水素No.4HP	0.25～20%
(省略)	
硫化水素No.4M	12.5～500ppm
(省略)	
硫化水素No.4LB	0.5～12ppm
硫化水素No.4LT	0.05～4ppm

なお、酸素欠乏危険場所における酸素及び硫化水素の濃度の測定について、作業環境測定基準 第12条で以下の通り規定されている。

作業環境測定基準

第12条

2 測定は、次の表の左欄に掲げる区分に応じて、それぞれ同表の右欄に掲げる測定機器又はこれと同等以上の性能を有する測定機器を用いて行うこと。

区分	測定機器
酸素の濃度	酸素計又は検知管方式による酸素検定器
硫化水素の濃度	検知管方式による硫化水素検定器

おわりに

下水道管路に携わる作業者の安全を守るために、検知管式気体測定器や酸素・硫化水素濃度指示警報計に代表される測定機器類が日常的に利用されている。作業者の安全を確認し次の対策を講じるには、正確な測定が必要となる。いつでも・どこでも・誰でも、ガスの濃度が測定できる簡易測定技術を追求し、これからも働く人々の安全に貢献していきたい。

お問い合わせ先：株式会社 ガステック

住所 _____

〒252-1195 神奈川県綾瀬市深谷中8-8-6

TEL 0467-79-3911 FAX 0467-79-3979

下水道工事事故対策(硫化水素中毒)・呼吸用保護具

酸素欠乏症・硫化水素中毒を防止する呼吸用保護具

呼吸用保護具の種類

酸素欠乏または硫化水素発生のおそれのある場所に入って作業をする場合、事前に濃度測定と換気を行って、環境の酸素濃度を18%以上に、硫化水素濃度を10ppm以下にする必要がある。

しかし、それができずに、酸素欠乏または硫化水素が発生している可能性がある場合は、空気呼吸器等の給気式呼吸用保護具を装着して立ち入らなければならない。

呼吸用保護具には、いろいろな種類の保護具があり、呼吸用保護具の系統図を、次のように示す(図1)。

酸素欠乏対策に有効な呼吸用保護具

呼吸用保護具には大きく分けて、給気式とろ過式がある。

給気式は、ボンベ、ホース等により空気等を供給するもので、作業場所の空気を呼吸しない方式のもの。

ろ過式は、吸収缶、フィルタなどのろ過材を通し

て外気を吸引し、空気中の有毒ガス、粉じんなどの有害物質を除去することが目的のもので、酸素欠乏空気はろ過材を通り抜けて酸素欠乏のままマスク内に吸引される。

したがって、ろ過式は酸素欠乏の場所では、まったく効果がない。結果、酸素欠乏対策には、給気式が有効である。この給気式には、自給式呼吸器と送気マスクがある。

自給式呼吸器(空気呼吸器・酸素呼吸器)

空気または酸素を携行し、それを呼吸する方式の呼吸用保護具を指す。

空気を使用するものを空気呼吸器、酸素を使用するものを酸素呼吸器と言い、今回は、空気呼吸器のみを説明する。

空気呼吸器は、日本工業規格(JIS T 8155)で構造、性能などが定められている。

空気呼吸器には、着用者が吸気したときだけ空気が供給されるデマンド形と、常に外気圧より一定圧だけ面体内が陽圧になるプレッシャデマンド形(写真1)がある。

プレッシャデマンド形は、吸気時も面体内を陽圧に保持するため、面体と顔の間に多少の隙間ができて、面体内部から外部へ空気を噴き出し、有害な外気の侵入を防ぐことができる。

そのため、安全性が高く、酸素欠乏危険場所でよく使用されている。

空気呼吸器は、圧縮空気ボンベ(圧力:14.7Mpaまたは29.4Mpa)を使用する。

空気呼吸器の使用可能時間は、ボンベの容量と充填圧力、そして着用者の作業条件(労働強度)などによって大きく異なってくる。

送気マスク

送気マスクは、常にホースを引っ張っているので

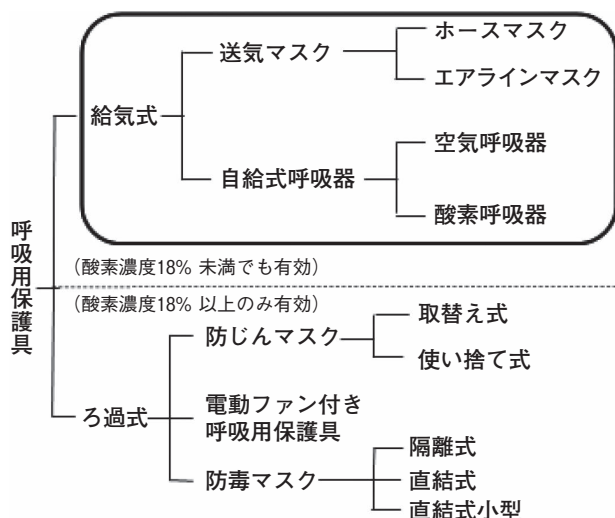


図1 呼吸用保護具の系統図



写真1 プレッシャデマンド形空気呼吸器の例



写真2 電動送風機形ホースマスク

行動範囲に制約を受けるが、軽いため使用可能時間が長く、一定場所での作業に適している。

送気マスクには、自然の大気を給気源とするホースマスクと、圧縮空気を空気源とするエアラインマスクがある。

(1) ホースマスク

ホースマスクには、着用者自身の肺の力で吸気する肺力吸引形ホースマスクと送風機で空気を送る送風機形ホースマスク（写真2）がある。

(2) エアラインマスク

エアラインマスクには、給気源から空気が一定流量で着用者に送られる一定流量形エアラインマスク（写真3）、呼吸に応じて吸った時だけ空気が給気源から供給されるデマンド形エアラインマスク、面体内を陽圧に保ちつつ、呼吸に応じて空気が給気源から供給されるプレッシャデマンド形エアラインマスクがある。

また、デマンド形またはプレッシャデマンド形エアラインマスクに空気呼吸器を合体させた、複合式エアラインマスクもある。

複合式エアラインマスクは、平常時はデマンド形またはプレッシャデマンド形エアラインマスクとして使用し、給気が途絶したような緊急時には、給気源を携行した空気ポンペに切り換えることで、空気呼吸器として使用できる構造となっている。極めて危険度の高い場所では、この方式が適していると言える。



写真3 一定流量形エアラインマスク

点検と訓練

酸素欠乏危険場所で使用する保護具は、常に点検と手入れを行い、十分性能を発揮できる状態に保つこと、訓練を繰り返し、正しい使用方法に習熟しておくことが特に重要である。

訓練に関しては、専門家（メーカー等）に協力依頼することをお勧めする。

お問い合わせ先：株式会社 重松製作所

住所

〒114-0024 東京都北区西ヶ原1-26-1

TEL 03-6903-7526 FAX 03-6903-7520

下水道工事事故対策(硫化水素中毒)・換気装置

連続送風による管路施設内作業での安全性向上

ホールエアストリーマ

開発の背景・目的

下水道管路施設内の清掃・点検、工事等の作業を行う場合、硫化水素発生や酸欠等による人身事故を防止するために継続して十分な換気作業を行うことが求められる。

しかし、従来のファン式送風機による換気方式(写真1、図1)では、送風ダクトが人孔の出入口を塞ぐ形で設置されるため、資材搬出入時や作業従事者の昇降時に送風を一時停止してダクトを取り除く必要があることや、出入口を塞ぐダクトが緊急時に素早い脱出の支障となる等、安全対策と換気の常時確保が課題となっていた。

このような現状を踏まえ、送風ダクトを使用せず

に大量の空気を人孔内に連続送風できる「無翼扇型送風機ホールエアストリーマ (HAST)」(写真2)を開発した。

その後、HASTを実際に使用したユーザーからの要望をもとに、HASTの長所を受け継ぎつつ、電動・軽量化した「HAST-e (electric)」(写真3)を開発し、実用化に至っている。

技術概要

(1) 装置の概要

本装置は管路内作業の安全性向上を目指して開発した新しい換気システムである。人孔を塞がずに、大量の空気を連続して送風することができ、送風中でも人の昇降や資材の搬出入が容易にできる。また、

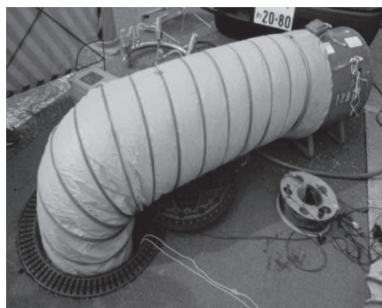


写真1 従来のファン式換気装置

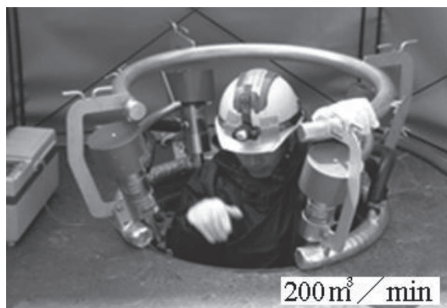


写真2 HAST

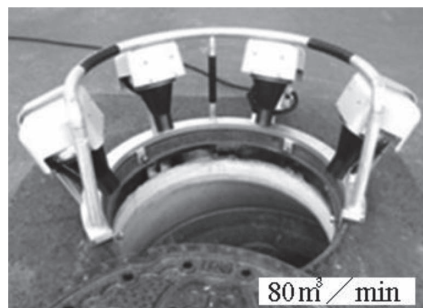


写真3 HAST-e (電動式)

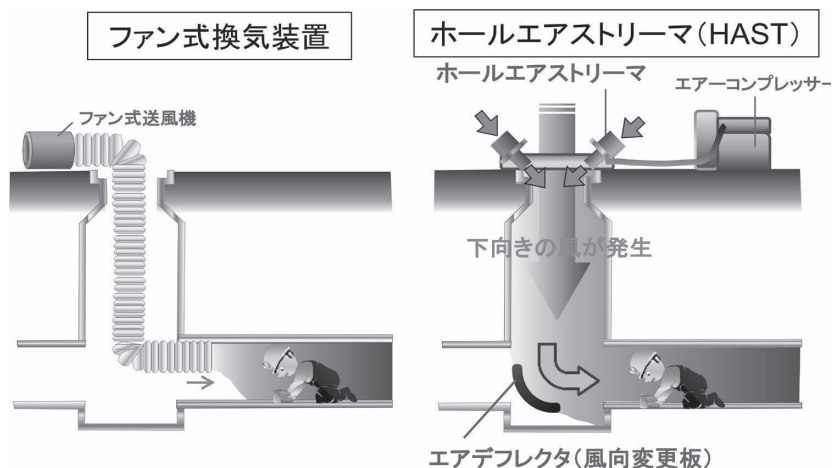


図1 送風システム配置図



写真4 HAST-e運搬状況

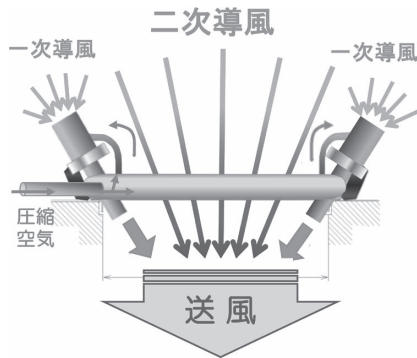


図2 送風原理

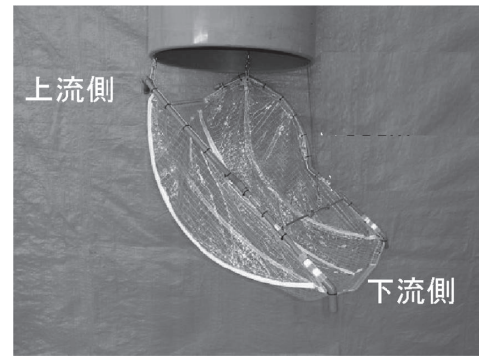


写真5 エアデフレクタ（風向変更板）

緊急時においても人孔を塞がないことから、管きよ内や人孔より速やかに脱出することができる(図1)。

本装置の適用人孔口径はφ600mmであり、人孔口に容易に設置が可能である。HASTの本体重量は45kg、HAST-eはHASTよりも軽量な材質を使用することで、一人で持ち運ぶことができる軽量型（本体重量13kg）となっている（写真4）。

(2) 送風原理

本技術の送風原理は、従来のファン式送風機の代わりにノズルを用いて高圧の空気を人孔内に噴射させ、気圧差を生じさせて周囲の空気を引き込む導風効果により空気を効率よく導くため、少ないエネルギーで大量の空気を送り込むことができる(図2)。

HASTは、コンプレッサーからの圧縮空気をリング状の空気配管を通して4本のノズルから高圧かつ高速で噴射させる構造となっており、200m³/minの大風量を送風できる。

一方、HAST-eは、コンプレッサーの代わりに100V発電機でノズル内に収納されている電動ファンを動かし、HASTと同様に4本のノズルから空気を噴射させる構造となっており、80m³/minの風を送風することができる。

技術の特長

(1) 送風性能

従来のファン式送風機との比較として、HASTの200m³/minはφ600ファン式送風機と同等以上、HAST-eの80m³/minはφ300軸流ファンと同等以上の送風量となっている。さらに、軽量・折り畳み式のエアデフレクタという風向変更板(写真5)を人孔直下部に設置することで、管路内の水平方向へ

効率的に大量の空気を送風できる。

(2) 現場の作業性および安全性

人孔内への資機材の搬出入に際して、支障なく連続送風が可能であり、緊急時においても速やかに脱出することができる点から、従来の送風機に比べ緊急時の安全性について向上する。

(3) 現場の静粛性

本装置は低騒音化に配慮して開発され、HAST、HAST-eの装置周辺における騒音値は、各々の同等の送風性能を持つ従来のファン式送風機と同程度以下であることを確認している。

今後の取り組み

ホールエアストリーマは、平成26年度から、全国で販売・レンタル実績を重ねており、今後は、更なる知名度アップと普及拡大を図ることで、管路内作業の安全性向上や作業の効率化に貢献していきたい。

また、これまでの適用人孔口径φ600mmに加えて、φ750mm、φ900mm口径への適用拡大や、電動式で大風量を備えた仕様等、様々な現場のニーズに対応できる新型機の開発も進めたいと考えている。

お問い合わせ先: 東京都下水道サービス株式会社
住所
東京都千代田区大手町2-6-2
TEL 03-3241-0960

イービストレード株式会社
東京都千代田区神田多町2-1 神田進興ビル
TEL 03-3517-1124

安全衛生コーナー⑬

携帯型ガス検知器による 硫化水素中毒対策

公益社団法人日本下水道管路管理業協会北海道支部
(株)北海道グリーンメンテナンス営業工事部課長 森岡 康弘



携帯型ガス検知器を 使用するようになった背景

以前使用していた複合型ガス検知器が経年劣化による故障が多く発生していました。また、φ800mm以上の大口径管きよ清掃や潜行目視調査で、管きよ内作業時に携帯できる小型のガス検知器があることを知ったため、平成23年5月頃にこの携帯型ガス検知器を採用するに至りました。

使用方法

現場状況により大口径管きよの清掃をする前に、事前にガス濃度測定をし、作業の安全を確認します。

まず手順としては通常通りマンホールに入る前に、携帯型ガス検知器に投げ込み式アタッチメントを接続し、地上からマンホール内の測定をし、安全確認をします。それからアタッチメントを外し、携帯型ガス検知器と空気呼吸器を装備し管きよ内に入り、そこで清掃作業時を想定し、滞留水や堆積物を

作業時に見立てて攪拌させます。硫化水素ガスは比重が重く滞留水や堆積物に溶け込んでいるので、そうすることで硫化水素ガスを発生させ、作業時濃度を作り出し、その数値を測定して、安全確認をした上で本作業に入ります。もちろん送風機設置などの安全対策は万全にしておきます。

メリット・デメリット

携帯型ガス検知器のメリットとしては、小型なので持ち運びに便利ですし、使用用途に応じてアタッチメントで地上からなど離れた所からの測定も可能です。

デメリットとしては、充電式でバッテリーが劣化してくると連続測定時間が短くなってきます。あまりバッテリーの消耗が早いようなら、定期点検時にバッテリー交換をしています（他メーカーのガス検知器は充電式バッテリーではない、乾電池式もありますが、更新には苦慮しています）。



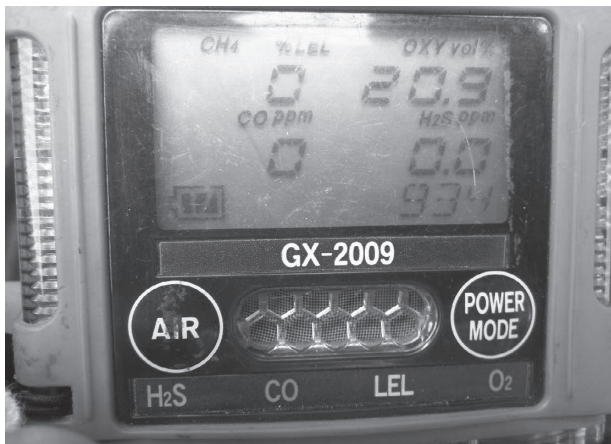
地上からのマンホール内測定



携帯型ガス検知器



数値が安全であることを確認して管きょ内へ



検知器の画面見本

技術・追加機能の要望

測定値、測定日時や測定位置情報などをスマートフォンやその他の携帯端末器とペアリングできるよ

うな機能にして、現場での測定データをその場で自動的に通信・保存できるようになればいいと思います。

今は、現場で紙にそれらの情報や測定値を記録していますが、携帯端末器からPCへデータ保存やコピー機で印刷したりするようになれば、測定するマンホールの箇所が多い時など、その記録紙を事前に準備する時間や当日の記録する時間もなくなり、現場での記録ミスや忘れがなくなり、信頼性の高いデータが得られるようになります。

また、さらに小型化をして、スマートウォッチや他の携帯端末器などとペアリングし、連続的な測定値の情報共有ができる機能や、管きょ内での他の作業員や地上部の監視人も常時確認できるようになれば、より安全な工事環境で作業ができると考えます。

災害時復旧支援協定 締結団体の声

地震などの災害時に復旧支援を行うために(公社)日本下水道管路管理業協会では現在628の地方公共団体等と災害時復旧支援協定を締結しています。今回はその中で6団体の方に、締結後の災害時の動きや訓練等の対策についてご意見をお伺いしました。

全道150市町村との協定締結後の震災

北海道建設部まちづくり局都市環境課下水道グループ

はじめに

北海道および道内で下水道事業に着手している150市町村(締結済みの札幌市を除く)は、平成30年3月23日に(公社)日本下水道管路管理業協会(締結当時:全国約540社うち道内24社)と「災害時における下水道管路施設の復旧支援協力に関する協定」を締結しました。

これに伴い、大規模災害時における下水道施設の迅速な復旧を目的とした官民連携による支援体制が全道規模で整いました。

経緯

締結の経緯としては、平成27年度の下水道法改正では地震時等における初動や応急対応を迅速に実施すべく民間事業者等との支援協定の締結などを下水道BCPとして推進していることに加えて、道内の市町村下水道担当職員が減少傾向にある現在、地震や大雨等による災害時には迅速な初動や応急対応が職員のみでは対応できない懸念がありました。そこで、北海道はすでに同様の協定を締結している札幌市を除いた150市町村とも一括して協定を締結しました。

また、同時期に(公社)全国上下水道コンサルタント協会北海道支部(17社)とも「災害時における下水道施設の技術支援協力に関する協定」を締結し、両協会の協力も得ながら災害時の広域的な復旧支援体制構築を行うこととしました。

北海道胆振東部地震

平成30年9月6日未明に発生したの北海道胆振東部地震の際には、震度7を記録した厚真町も含めた近隣の4町と札幌市において下水道施設に被災がありました。各自治体が地元企業等と独自に構築している支援関係では対応が難しかったため、北海道が窓口となり管路協に対し、厚真町・安平町・日高町への支援要請を行いました。

今回の震災の特筆すべき点として、長時間に渡る停電により、通信手段が途絶えていたこともあり、現地の状況を把握するために北海道(管路等)と日本下水道事業団(処理場)が先遣隊として被災地に入り緊急調査として、マンホールの浮上等を目視確認し、ライン等の通信手段も駆使しながら被害の全容を把握しました。

その後、2次調査(カメラ調査)の箇所を特定するために北海道と北海道下水道災害対策会議の構成メンバーが現地入りし、1次調査として、マンホール開閉などを実施しました。厚真町へは北海道・函館市・苫小牧市、日高町へは北海道・旭川市、安平町へは北海道・日本下水道事業団というメンバーで構成されました。

今回、2次調査(カメラ調査)をよりスムーズに進捗させるために、初めての取り組みとして管路協も自費により1次調査に同行したことで、円滑な調査による被災箇所の特定、応急復旧が可能となり、12月中には災害査定も無事終了しました。

査定後の進捗状況としましては、年度内に終了し

た応急本工事を除いた下水道施設の大部分については平成31年より順次復旧工事が発注され、5月末現在で約8割程度が着手済みであり、順調な復旧状況となっています。今のところ、令和2年度中には完了する予定で進捗しております。

最後に

今後は、北海道下水道災害対策会議等を活用しながら昨年地震の影響により中止になった情報伝達訓

練や災害実地訓練を実施し、今後の下水道BCP並びに防災体制の強化に取り組んでいきたいところです。

被災されました現地の日も早い復興のために、引き続きバックアップ体制を組んでいきたいと思っております。

※【北海道下水道災害対策会議】過去の北海道内の地震被害を踏まえて、平成9年に北海道を事務局として道内の15都市と日本下水道事業団を構成員として、北海道内の下水道災害時における連絡支援・応援体制を目的とし設立したものの。

北海道胆振東部地震時の管路協の対応

安平町水道課下水道グループ課長補佐
佐々木 貴之



安平町の地震被害

平成30年9月6日午前3時7分に発生し、地震規模マグニチュード6.7、最大震度7を観測した平成30年北海道胆振東部地震は、道内1市4町（5自治体）の下水道施設に被害が生じました。

安平町においては、早来処理区、安平処理区、追分処理区の管きょ、および早来浄化センターと安平浄化センターが被災し、復旧費用の総額は約9億円となりました。

下水道管きょの被災

6日の発災当日、安平町と北海道庁からの先遣隊による0次調査を行い被害の全体を把握し一次調査を行う路線を選定するため、管路部の沈下やマンホール部の浮上等の目視確認を行いました。

発災直後はほとんど見られなかった管路部路面の沈下は、時間の経過とともに徐々に発生した。地震の際は停電（ブラックアウト）も発生しましたが、下水道事業で常備していた可搬式発電機2台をマンホールポンプの稼働に活用することで、流下機能の確保を図ることができました。

9月13～14日と9月27～30日には、安平町と北海

道およびコンサルタントにより、TVカメラ調査箇所を選定するための一次調査を、延長約8.39kmにわたって実施。調査はマンホール蓋を開けての流下機能の確認や滞水状況およびマンホールの損傷などの確認した結果、延長約8.16kmの二次調査を実施となりました。

要請から支援までの流れ

二次調査（カメラ調査）について、被災する半年前の平成30年3月23日締結した『災害時における下水道管路施設の復旧支援協力に関する協定』を活用し窓口である北海道に対し支援要請を書面により提出した。北海道より管路協へ支援要請が行われた後に安平町と管路協にて協議および業務契約を行いました。

カメラ調査内容と結果

一次調査の結果、約8.16kmの二次調査を9月24日から10月5日まで実施しました。

管路のTVカメラ調査やマンホール内部の目視調査を実施し、管路のたるみ、マンホール直壁や鉄蓋などの損傷、取付管の破損といった被害を確認しました。

調査結果、延長約6.90kmの管路、157基のマンホー

ルについて、災害査定を申請しました。この調査資料を基に北海道や支援自治体、コンサルタントの協力を得ながら、査定（被災）箇所等説明資料の作成や復旧方針・方法（工法の選定）の策定、査定設計書の積算などを行い、12月18日～21日に災害査定を受検し、すべて申請額で決定し査定完了となりました。

協定締結のメリット

道内広域の支援体制が構築され、北海道に対し情報共有が図られることにより業務体制が強化されま

した。また他の市町村の被災状況等も把握できることにより、連携した災害査定に向けた作業が可能となりました。

管路協への期待等

安平町の被災延長は約8kmと被害が大きく、一次調査等に時間を要し、二次調査作業期間に限られる中、3社5班体制で休日も返上し、懸命に対応していただいたことに感謝をしております。

今後、更なる広域体制を強化した災害時の体制確立を期待しております。

全県一括協定の締結と その実効性の向上に向けて

埼玉県下水道局下水道事業課管理運営担当主査
持木 克之



下水道は県民の約8割となる594万人が利用する、生活に欠かすことができない重要な社会インフラです。

発生が危惧されている首都直下地震では、人口密度の高い地域での被害が想定されます。応急復旧には多くの資材・人員が必要となりますが、連絡等が混乱して、現地対応が遅れる可能性があります。そこで、災害発生時の受援側の窓口を一本化するため、下水道事業を実施する県内全56市町・組合とともに、平成29年9月に(公社)日本下水道管路管理業協会と協定を締結しました。

本県では、協定の実効性を高めるため、毎年2種類の訓練を実施しています。

一つ目は災害時の現場対応の確認訓練です。この訓練では、緊急点検を行った職員が被害を発見し、

管路協へ支援要請を行った後、管路協の会員企業に実地で管きよの閉塞などを想定した対応をしていただいています。県の幹線管きよだけでなく、市町・組合の管きよでも訓練を実施しています。

もう一つは、支援要請の意思決定訓練です。この訓練では、被害シナリオを知らされていない職員が、市町・組合から管路協への支援要請を受け、それを取りまとめ、支援要請内容を決定します。訓練では、断続的な要請や限られた被害情報となるため、取りまとめや優先順位付けができなかった等、多くの課題が見つかりました。

管路協の皆さまの毎年の訓練への御協力には、大変感謝しております。これからも災害への備えを一步でも前に進められるよう取り組んでいきますので、引き続き、ご協力をよろしく申し上げます。

災害時復旧支援協定への期待

本市は、埼玉県、市町・組合および(公社)日本下水道管路管理業協会の58団体が、大規模災害時に県内の下水道管路施設の広域的な復旧支援で協力する「災害時における埼玉県内の下水道管路施設の復旧支援協力に関する協定」に参加しています。

平成30年11月には、この協定に基づき下水道災害対策実動訓練を実施しました。この訓練は、埼玉県南部で震度6強の地震により被害が発生したことを想定したもので、県が復旧支援体制の構築及び団体間の連絡調整を行い、各団体が連携を図りながら下水道施設の復旧を行う訓練であり、本市では、随時県と連絡を取りながら下水道施設の緊急点検を行う訓練を実施しました。この訓練を通して、災害の規

狭山市上下水道部下水道施設課

模を踏まえた下水道施設の被害状況を想定し、広域的に各団体との連携を図ることの重要性と、その事前準備の必要性を再確認することができました。

本市では、本協定の締結前から下水道事業業務継続計画を策定し災害等に備えていますが、地震等により下水道施設が被災した場合には、トイレが使用できなくなるなど市民生活に大きな影響を与えることとなるため、その復旧作業は迅速かつ的確に行う必要があります。また復旧作業では、仮設ポンプやTVカメラ等の資機材や下水道に関する専門知識が必要であり、各団体および管路協と連携を図ること、さらに効果的な対応が可能になると期待されます。

組織力で迅速な対応

堺市上下水道局下水道部下水道事業調整課 参事(業務調整・危機管理担当) 島原 勝利



平成29年10月24日13時30分頃、堺市で下水道管(HPφ1,200mm、土被り約14m)の破損が原因となる大規模な陥没事故が発生しました。

この陥没事故は、大阪府の大和川下流流域下水道・今池水みらいセンター(今池MC)の敷地内に埋設された堺市が管理する流末の下水道管付近で発生し、10月24日夜には生活排水の増加に伴い、今池MCに隣接する堺市北区常磐町3丁付近において下水溢水が生じ、約2万8,000世帯に対し下水道の使用自粛要請を行うほどの重大な陥没事故となりました。

堺市では、応急復旧として下水をバキューム車で搬送し流下させることとし、従前から(公社)日本下水道管路管理業協会と締結していた「災害時における復旧及び機能保全支援協力に関する協定」に基づ

き要請(その他1団体への要請を含む)を行いました。管路協と他団体には、本市からの要請を受け、速やかにバキューム車の手配を行っていただき、夕刻には下水の吸引を開始しました。一部地域で溢水が発生しましたが、迅速な対応のおかげで溢水被害の拡大を防ぐことができました。陥没箇所についてはその後、仮復旧、本復旧を行い、平成30年12月末に完了しました。

今回の陥没事故の応急復旧では、従前から管路協と協定を締結していたことで、管路協の組織力により迅速な対応が行えました。今後も平時から管路協と意見交換を行い、より一層連携を図って参りたいと思います。

平成30年7月豪雨をふりかえり ～備えあれば憂いなし～

呉市上下水道局建設部下水建設課長
荒木 伸治



近年、東日本大震災をはじめとする多くの災害に見舞われ、地方公共団体の危機管理の在り方は、一層重要な時代を迎えています。

ここ数年で、広島県をはじめ近隣の市町が次々と『災害時復旧支援協定』を結ぶ中、本市も平成30年6月1日に(公社)日本下水道管路管理業協会と『災害時復旧支援協定』を結び、「これで、いつ災害が発生しても対応できる」と安心していたところ、7月7日に『平成30年7月豪雨』が発生しました。

発災後、市内の主要な幹線道路や鉄道が各所で寸断され、職員の参集もままならず、初動体制の確立に苦心しました。また、主要な幹線管きょが3カ所で流失し、その他多数の破断箇所の対応に追われ、土砂流や浸水による管内の土砂堆積については、対応が追い付かない状況でした。

そのような中、管路協中国・四国支部広島県部会に、7月13日に災害支援の要請したところ、さっそく15日から第1班(広島県)が調査を開始し、その後、24日から第2班(島根県)が、さらに26日から第3班(愛媛県)が加わり、8月9日に作業を終えるまでに、作業日数として21日、延べ班数として38班の体制で調査・清掃等をしていただきました。

特に、道路の渋滞、断水、猛暑、土埃の中、継続的に管きょの調査・清掃を管路協の会員に行っていたおかげで、迅速に下水道が復旧できました。深く感謝しております。ありがとうございました。

『天災は忘れた頃にやってくる』といいますが、こ

の度の災害では『備えあれば憂いなし』という言葉の意味を身にしみて感じました。

最後に要望として、この度の『平成30年7月豪雨』では、土石流により管きょが破損し、土砂が流入したために、管きょの閉塞や土砂の堆積が数多く発生しました。

断面積の30%以上、土砂の堆積があれば災害査定を受検することができますが、それを証明するためには、浚渫作業前後の水位差等を説明する必要があります。

これまでの大規模な災害では震災の事例が多く、この度の豪雨災害の経験は、私たちにとって初めての経験であり、また、管路協の方にしても、豪雨災害での経験は乏しい状態でした。

そのため、被災場所での作業において、作業前の写真が撮りにくかったり、作業後の写真も下流に堆積物が残った状態で撮影せざるを得ない箇所もあり、作業前後での水位差の説明ができず、災害査定での説明に苦慮した案件もありました。

災害査定を受検するためにも、浚渫前は、できるだけ写真を多く撮り、浚渫後の写真は、下流までの作業が完了し、水位差が説明できる写真を撮影して頂きますようお願いいたします。

この度の災害は、今までの災害では経験できなかったことを多く学ぶことができた機会と感じています。

報告 III

北海道胆振東部地震での 管路協北海道支部の対応について

公益社団法人日本下水道管路管理業協会北海道支部 前事務局
大友 和雄



はじめに

平成30年9月6日未明に北海道胆振東部を震源とするマグニチュード6.7の地震が発生した。最大震度は、北海道では初めて観測する厚真町の震度7で、震源地に近い安平町、むかわ町で震度6強、札幌市東区、千歳市、日高町などで震度6弱であった。この地震で、札幌市と胆振地方（注1）東部の厚真町、安平町、日高町、むかわ町の4町に大きな被害が発生し、北海道を通じて、支援依頼を受けた。その事務局の対応と厚真町、安平町、日高町の状況について報告する。

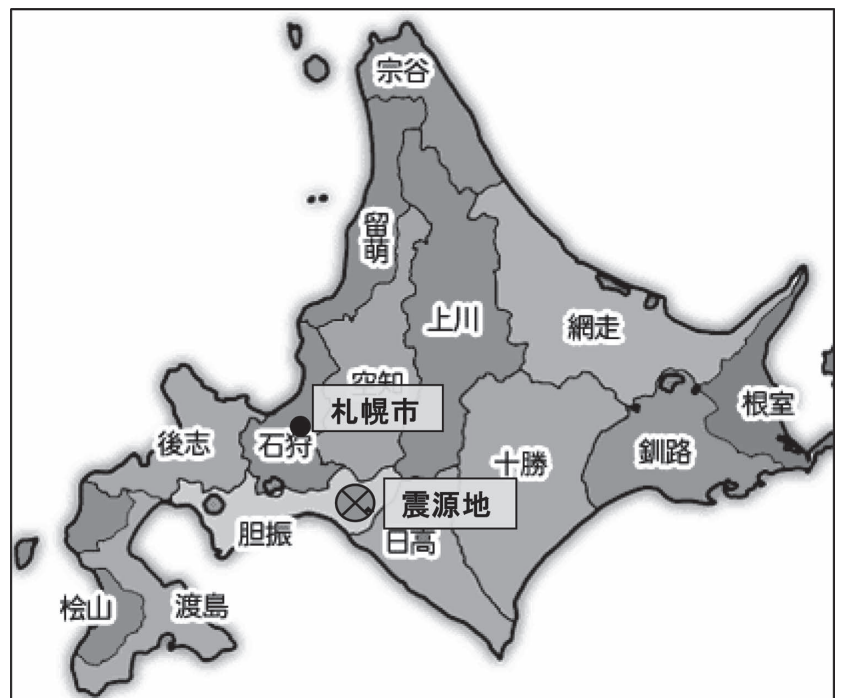


図1 震源地の位置

なお、札幌市とは、平成19年3月に「災害時復旧支援協定」を締結しているが、今回は発動せず、平成18年度に管路協会員含む地元業者18社と「災害時支援協定」を締結していることから、これに基づき2次調査を実施した。

また、むかわ町については、地元の2業者が対応した。

注1：北海道は図1に見られるように14振興局に分けられ、胆振振興局は北海道中央南部に位置し、室蘭市、苫小牧市など12市町からなる。今回の地震は、胆振地方東部の厚真町鹿沼で発生した。震源地は札幌市から南東約70kmの距離にある。

管路協北海道支部の対応

(1) 北海道、道内自治体との復旧支援協定等

北海道支部では、前年の3月に北海道および既に締結済みの札幌市を除く道内下水道共用全150市町村と、「災害時における下水道管路施設の復旧支援協力に関する協定」を締結しており、今回は本協定に基づき、初めて災害復旧支援活動を実施した。

また、大規模災害時における道内市町村への円滑な支援活動を目的として、北海道と道内15主要都市、日本下水道事業団は、「北海道下水道災害対策会議」を設置し、管路協北海道支部も協定締結を機会に会議の構成メンバーとなっている。その支援ルールに

に基づき、被災自治体の要請により各都市が応援職員を派遣しており、今回も北海道、函館市などから、0次調査や一次調査に派遣されている。

(2) 支援内容

地震発生の当日、管路協BCPに基づき、北海道支部の公清企業に対策本部長を原田支部長とした対策

本部を設置した。地震発生とほぼ同時に発生したブラックアウトは、対策本部のある公清企業の地域は、当日の午後3時頃に解消した。

7日夜に、北海道より、協定に基づく支援要請をする旨の連絡あり。週明けの10日に、それまでの0次調査（北海道職員等により9月6、7日に実施）に

表1 下水道管路施設（道資料より）

	汚水管(km)	雨水管(km)	計(km)	人口(人、参考)
厚真町	19.1	6.2	25.3	5,200
安平町	69.6	3.8	73.4	9,400
日高町	118.1	4.4	122.5	14,700

表3 二次調査の概要

	期 間	調査距離(km)	班数	会員数
厚真町	9/18~30	7.1	21	3
安平町	9/24~10/5	8.2	24	3
日高町	9/25~28	1.7	4	1
	計	17.0	49	5

表2 一次調査概要

	期 間	調査距離(km)	調査MH数	担 当
厚真町	9/10~12	20.6	汚水70、雨水8	北海道2、函館市2、水コン協2、会員1
安平町	9/13~14	8.4		北海道2、水コン協4
日高町	9/11~13	3.1	汚水68、雨水3	北海道1、旭川市2、水コン協2、会員1

表4 被災自治体の状況（道資料より）

	総延長(km)	一次調査距離(km)	二次調査距離(km)	被災距離(km)	被災率(%)
厚真町	25.3	20.6	7.1	3.2	12.5
安平町	73.4	8.4	8.2	6.9	9.9
日高町	122.5	3.1	1.7	1.4	1.2
むかわ町	29.8	1.3	1.2	1.2	4.11
札幌市	8,274	76.9	36.6	11.7	0.14

表5 調査3自治体の調査結果（スパン数）

厚真町

管 種	調査スパン数	被災スパン数	被災率(%)	内 容	
				たるみ	ずれ・破損・変形
塩ビ管	115	57	49.6	56	16
ヒューム管	58	30	51.7	3	29
計	173	87	50.3	59	45

安平町

管種	調査スパン数	被災スパン数	被災率(%)	内 容	
				たるみ	ずれ・破損・変形
塩ビ管	161	134	83.2	134	33

日高町

管種	調査スパン数	被災スパン数	被災率(%)	内 容	
				たるみ	ずれ・破損・変形
塩ビ管	30	27	90.0	27	0
ヒューム管	7	3	42.9	0	3
計	37	30	81.1	27	3

基づく、厚真町と日高町の1次調査への同行の依頼があった。一次および二次調査の概要は下記の通り。

【一次調査】

- (1) 3町の下水道管路施設の状況は表1の通り。
- (2) 一次調査概要（表2 安平町は道の資料より）
厚真町、日高町に会員一名同行。

【二次調査】

一次調査の結果に基づき、厚真町、安平町、日高町から北海道を通じて、支援依頼が9月18日にあり、前線基地を山本浄化興業に置き、前線基地責任者は、統括1名、副統括2名を置いた。

二次調査は、9月18日から10月5日までの約半月にわたり、調査距離計17km、延班数49班、支援会員数は5社である。

被災率は、震源地の厚真町が一番大きく12.5%、次いで震度6強の安平町が9.9%で、震度6弱の日高町が1.2%となっている。札幌市は0.14%と極めて小さい。

被害の内容は、塩ビ管はたるみ、ヒューム管は破損・変形がほとんどである。

二次調査の概要等は表3～5、被害の状況等を写真1～6に示す。

【各地の被災状況】

各地の被災状況等は写真1～6の通り。

まとめ

- (1) 今回の北海道胆振東部地震については、最大震度7の割には、被害が少ないと言える状況で、被災地域は人口密度も少なく、また、道路の損

壊も一部を除けば目立つほどでなく、比較的日進量が確保できたことも、約10日間の短期間で二次調査を終了できた要因である。

- (2) 地震直後に発生したいわゆるブラックアウトによる電話の不通にも関わらず、メールなどSNSの活用により、協定締結および「北海道下水道災害対策会議」の構成メンバーとして、所管の北海道との情報伝達がスムーズに図られ、一次調査への同行依頼およびそれに基づく二次調査依頼に対する準備、派遣をスムーズにすることができた。
- (3) 最大震度6に見舞われた札幌市の被害は、市の東北部（北区、東区、清田区）を中心に発生したが、被災規模も大都市ルールを適用するまでもなく、比較的被害（被害率は0.14%）が少なかった。そのため、地元の18業者で構成する「札幌市下水道災害支援協力会」で二次調査を実施した。同協力会には、管路協の会員が9社所属しているが、札幌市の1回目の調査が9月15日から23日までに実施され、3町から支援依頼のあった9月20日過ぎには、札幌市の調査が一段落したことで、札幌市内の会員の何社か3町への支援可能であったことと、3町の実情に詳しい地元の会員が存在したことがスムーズな調査に繋がった。
- (4) 熊本地震などの大規模災害の際にも指摘されていたが、ホテル等宿泊施設および交通誘導員が圧倒的に不足していた。これにより規模、範囲の大きい地震が起きた場合の円滑な支援への大



写真1 二次調査状況（日高町）

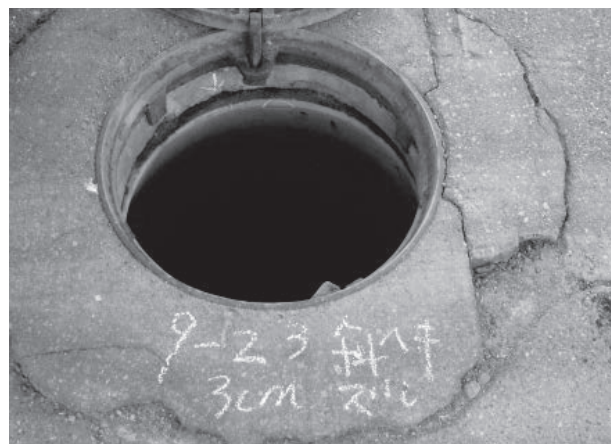


写真2 斜壁とのずれ（日高町）



写真3 マンホールの突出 (安平町)

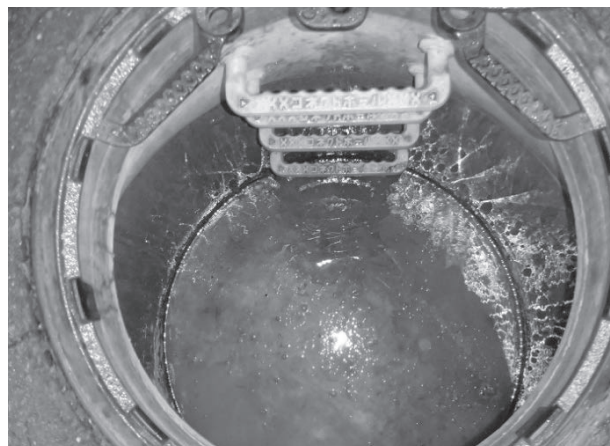


写真4 マンホール内滞水 (安平町)

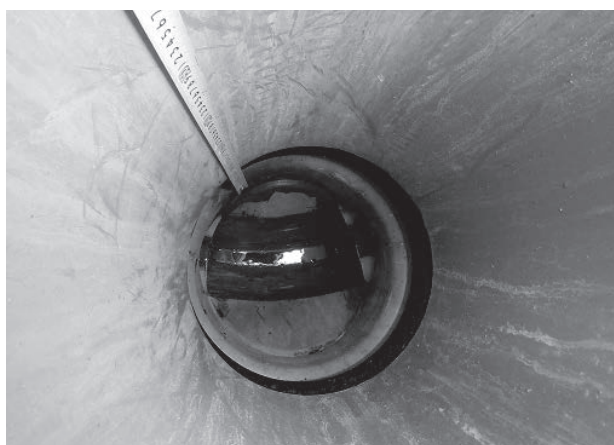


写真5 躯体とのずれ (厚真町)



写真6 ヒューム管管口破損 (厚真町)

きな阻害要因にもなり兼ねない状況であったため、今後の大きな課題でもある。

- (5) 実際に調査に当たる技術者（前線基地責任者、管路管理技士有資格者）の不足も見られ、今後の登録講習会などを通して確保していく必要がある。
- (6) 今回は比較的気候に恵まれた9月中旬に発生したが、積雪期に発生した場合も想定しての対処方法も課題である。

おわりに

このたびの北海道胆振東部地震で被災された皆様には心よりお見舞い申し上げます。

当事務局のある札幌市内でも最大震度6弱という今までにない大きな揺れに見舞われ、直後にブラックアウトが発生しました。その中でも、北海道との

調整も円滑に図ることができ、その後の支援依頼にスムーズに対処できたことは、昨年3月に締結した「災害時復旧支援協定」とそれに基づく「北海道下水道災害対策会議」の活動など、日常の準備の賜物と感じているところです。

いずれにしても、この協定が功を奏して、被災自治体における迅速な被害調査が実施され、管路協として速やかな災害復旧に大きな役割と責任を果たすことができたことは、地元からの支援要請の傍ら、支部事務局の無理な要求に応え、支援業務に当たって頂いた会員の皆様の協力と、これに加えて管路協本部の適切な助言と支援の賜物であり、改めて感謝申し上げます。この支援活動に対しまして、北海道知事より感謝状を頂いたところです。

最後になりますが、被災されました方々におかれましては、一日も早い復興を祈念しております。

報告

安全ビデオ
第2弾発刊

下水道管路管理安全教育ビデオ 「見えない危険」第2弾発刊について

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会技術部

下水道管路管理安全教育ビデオ「見えない危険」の第2弾が完成しました。

今回は、シリーズ2：墜落・落下による事故防止対策（14分）、シリーズ3：急増水等による事故防止対策（14分）の2編を1枚のDVDに納めており、内容は以下のとおりです。

シリーズ2：転落・墜落・落下による事故事例をあげ、その原因と安全対策を紹介しています。平成31年2月1日施行された安全帯の法改正の内容も反映しています。

シリーズ3：管路内の急増水による溺れ・流され、止水プラグ外れによる事故事例をあげ、その原因と安全対策を紹介しています。

「見えない危険」最後の第3弾は、機械誤操作等による事故防止対策編と共通編として作業前後の注意点・第三者災害防止・事故対応について取りまとめ、2021年度の発刊を予定しています。



報告

災害支援活動

平成30年度の 災害復旧支援活動報告

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会

平成30年度は災害が多かった年度で、管路協では被災自治体の要請により二つの災害の復旧支援に出動した。一つは7月豪雨で、広島県広島市、呉市、海田町の3市町に、もう一つは9月6日発生の北海道胆振東部地震で、北海道厚真町、安平町、日高町の3町に出動した。以下、復旧支援活動の概要を報告する。

1. 広島県広島市、呉市、海田町での復旧支援活動

広島県内の3市町からの要請で行った復旧支援活動の内容は表1のとおりである。

対策本部は、丸伸企業に設置された。

前線基地責任者として復旧支援活動の指揮を執ったのは下記の方々である。

- 統括 毛利法広氏（丸伸企業）
- 副統括 舛成茂義氏（丸伸企業）
三好武志氏（菊池建設工業）

- 地区担当 高松篤渡氏（管清工業）
水落桂輔氏（アクアスマート）

復旧支援活動に出動したのは、中国・四国支部所属の下記の18会員である。

- ：丸伸企業、菊池建設工業、千代田衛生興業、愛亀、管清工業、四国パイプクリーナー、光エンテックス、中村興業、中国環境、徳山ビルサービス、フレイン、藤本工業、クリーン、石山建設、アクアスマート、八晃産業、友鉄ランド、日之出水道機器

3市町との契約金額は合計で90,795,600円（税込）であった。呉市と海田町からの入金は平成31年3月までに行われていたが、広島市からの入金が31年4月になったので、一部の会員への支払いは4月とならざるを得なかった。

表1 広島県広島市、呉市、海田町での復旧支援活動

自治体名	要請日	業務	期間	班数	会員数	実施量 管きょ：mまたはスパン マンホール：基
広島市	7月9日	清掃（安芸区）	7月15日～9月28日	13	13	4,331m
		一次調査（安芸区）	7月18日～8月6日、 8月24日～28日	5	6	1,402基
		二次調査（安芸区）	9月13日	1	1	308m、14基
		一次調査（東区）	8月1日～2日	1	1	53基
呉市	7月13日	清掃	7月15日～8月9日	3	4	496スパン
海田町	7月10日	一次調査	7月12日～14日、 8月7日～8日	3	2	450基
		二次調査	7月31日	1	1	164m、6基
合計				24	18	清掃：4,331m&496スパン 一次調査：1,905基 二次調査：472m&20基

注：班数と会員数の合計は重複を除いた値

表2 北海道厚真町、安平町、日高町での復旧支援活動

自治体名	要請日	業務	期間	班数	会員数	実施量 管きよ：km マンホール：基
厚真町	9月7日	一次調査（同行）	9月10日～12日	1	1	78基
		二次調査	9月18日～30日	5	3	7.1km
安平町	9月7日	二次調査	9月24日～10月5日	6	3	8.2km
日高町	9月7日	一次調査（同行）	9月11日～13日	1	1	71基
		二次調査	9月25日～28日	1	1	1.7km
合計				14	5	一次調査：149基 二次調査：17.0km

注：会員数の合計は重複を除いた値

2. 北海道厚真町、安平町、日高町での復旧支援活動

北海道内の3町からの要請で行った復旧支援活動の内容は表2のとおりである。

対策本部は、公清企業に設置された。

前線基地責任者として復旧支援活動の指揮を執ったのは下記の方々である。

- 統括 福澤光一氏（山本浄化興業）
- 副統括 杉澤和俊氏（公清企業）、
山田邦治氏（公清企業）

復旧支援活動に出動したのは、北海道支部所属の下記の5会員である。

：公清企業、山本浄化興業、とませい、管研、
北海道グリーンメンテナンス

3町との契約金額は合計で42,130,800円（税込み）であった。

3町からの入金は平成31年3月までに行われ、30年度内に会員への支払いを完了した。

報告

災害協定
締結状況

災害時復旧支援協定の締結状況、 機器保有状況、支援者登録者数

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会

公益社団法人日本下水道管路管理業協会では、地震などの災害時にその復旧支援を行うことは、管路管理に関わる全国的な公益法人としての重要な役割と考えています。災害被害を最小限に抑えるには、迅速な初動体制が重要です。このため、事前に地方公共団体等との支援協定の締結を推進しており、現在、628の地方公共団体等と災害時復旧支援協定を締結しています。

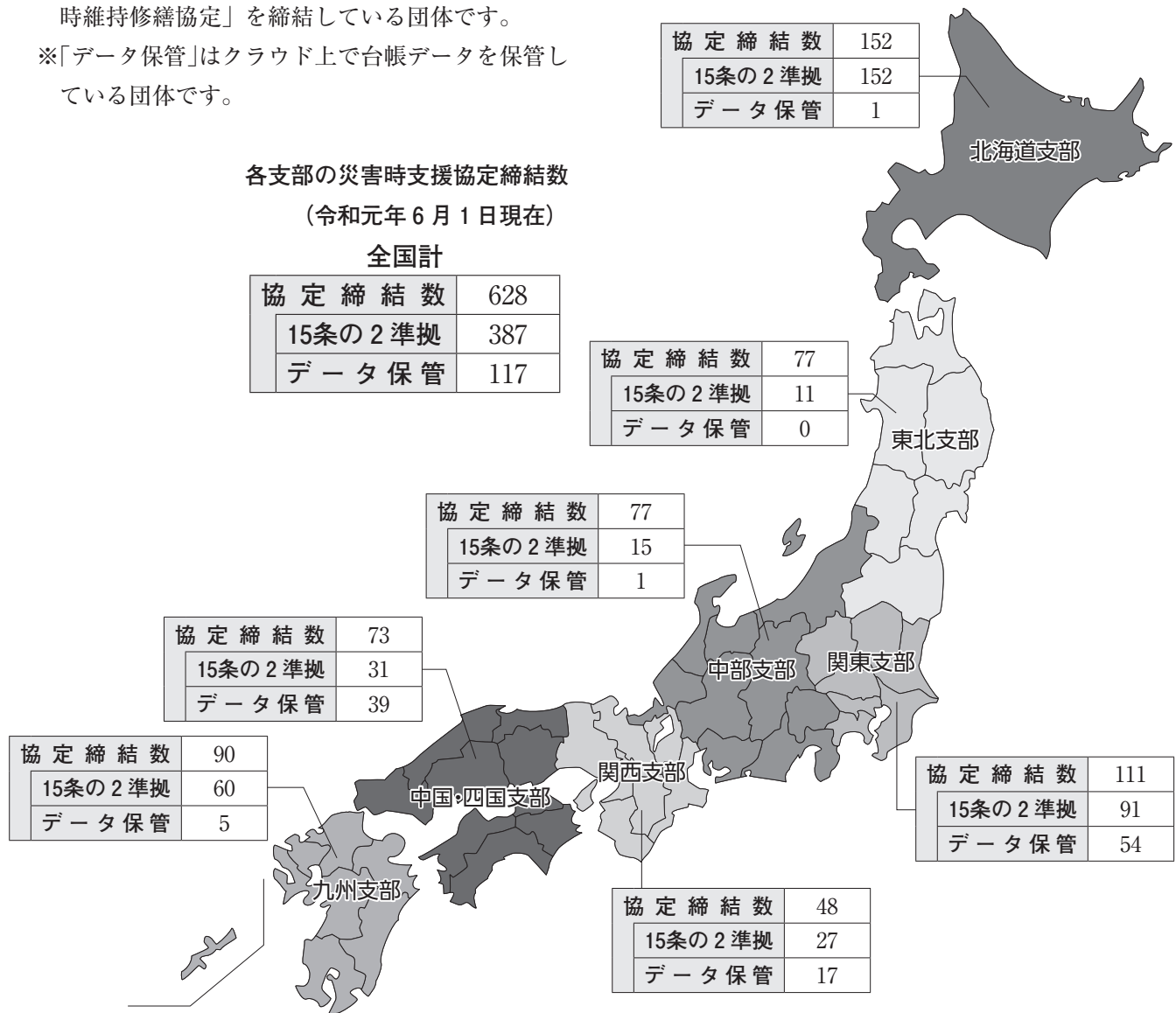
※「15条の2」は下水道法第15条の2に基づき「災害時維持修繕協定」を締結している団体です。

※「データ保管」はクラウド上で台帳データを保管している団体です。

各支部の災害時支援協定締結数
(令和元年6月1日現在)

全国計

協定締結数	628
15条の2準拠	387
データ保管	117



平成30年度機器保有状況、災害復旧支援者登録者数

被災時に必要な機器類の保有状況と、災害復旧支援者の登録数を支部ごとで纏めました。詳細については、各支部事務局までお願いいたします。

平成30年度 機器保有状況・支部別集計表

(平成31年3月31日時点) ※回答があった会員のみ集計

	北海道支部	東北支部	関東支部	中部支部	関西支部	中国・四国支部	九州支部	総合計
高圧洗浄車	49	123	158	163	124	90	125	832
強力吸引車 (4t)	11	127	135	171	154	93	85	776
強力吸引車 (6t)	1	29	22	13	7	12	9	93
強力吸引車 (8t)	8	24	14	22	6	18	37	129
強力吸引車 (11t)	67	91	51	133	54	78	75	549
給水車	37	61	89	78	63	39	83	450
TVカメラ車	43	103	155	154	105	76	93	729
取付管カメラ	44	75	183	163	92	63	94	714
簡易TVカメラ	17	23	35	33	26	25	32	191
大口径カメラ	11	17	35	39	19	11	23	155

災害復旧支援者支部別登録者数

(平成31年3月31日時点)

		北海道支部	東北支部	関東支部	中部支部	関西支部	中国・四国支部	九州支部	総合計
登録者数	前線基地責任者	2	27	18	21	18	12	21	119
	支援班長	40	100	104	207	50	60	70	631
	登録者合計	42	127	122	228	68	72	91	750

報告

安全の留意点
発 刊「下水道管路の修繕・改築工事
施工時における安全の留意点」
発刊について

公益社団法人 日本下水道管路管理業協会技術部

修繕・改築委員会の施工管理分科会において、下水道管路を非開削により修繕・改築する工法の施工時における安全対策をとりまとめました。

この修繕・改築工法は多様な工法が開発され、工法によって施工目的、施工対象施設、施工方法、使用する材料や機械等が異なるため、施工にあたっては幅広い知識と高い技術が求められています。

特に安全対策については、厳しい環境条件の下、密閉された空間での作業という各工法に共通の対策と、工法ごとに特有の対策がありますが、その双方を理解して作業に当たることが重要であると考えています。

本書ではこれらを念頭において次のような構成で、現存の施工管理・品質管理から想定される各作業時の安全対策を整理しましたのでご利用ください。

第1章 総論

下水道管路の維持・管理の流れの概略、非開削による修繕・改築工事において労働安全衛生法により必要とされる資格および特別教育を示しました。

第2章 下水道管路内作業の安全に関する留意点

各工法に共通する下水道の管路内作業の安全について、施工前の確認事項と施工時の安全対策を示しました。

第3章 施工方法および対象施設による安全の留意点

各工法協会から資料を収集し、修繕・改築工法のうち更生工法、防食工法、内面補強工法、止水工法について、各工法の特徴を踏まえた安全に関する留意点を示しました。

第4章 材料による安全の留意点

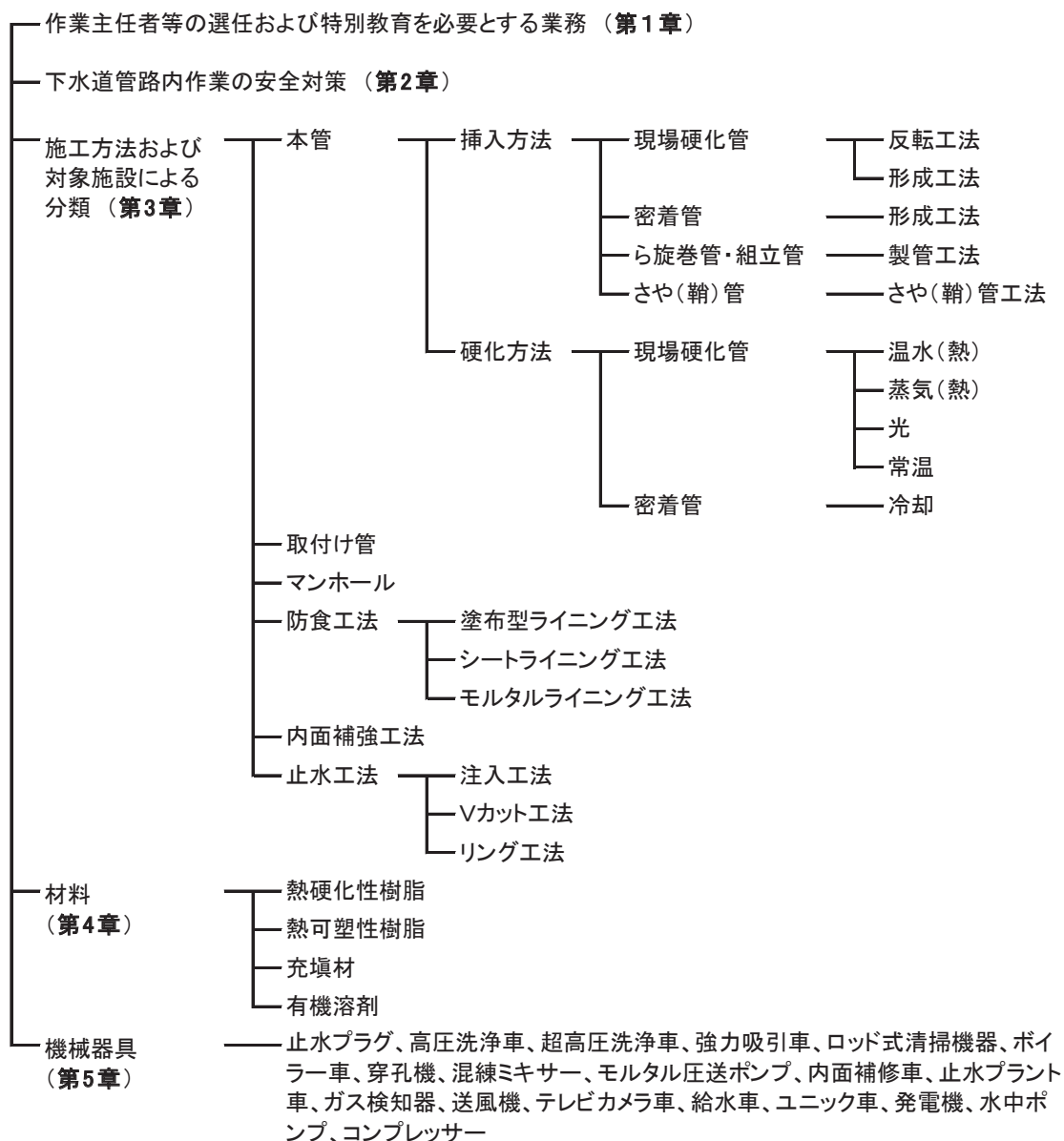
主に更生工法および内面補強工法に使用される材料の特徴および使用上の留意点を示しました。

第5章 使用機械器具に対する安全の留意点

各工法で使用される機械の取扱い上の留意点のほか、前処理や安全対策で使用される機械器具についても取扱い上の留意点を示しました。一般的な建設機械は省略しています。

修繕・改築委員会 施工管理分科会

委員長	三品 文雄	日本ジッコウ株式会社 取締役相談役
委員長代理	宮川 恒夫	EX・ダンピー協会 技術部長
委員	角井 崇	EPR工法協会 事務局
委員	近藤 昌司	FRP工法協会 事務局長
委員	安井 聡	FFT工法協会 技術委員
委員	久保金次郎	エポフィット工法協会 事務局
委員	河岸 信行	クリスタルライニング 工法協会 事務局長



「下水道管路の修繕・改築工事 施工時における安全の留意点」の構成

管路協の苦楽の13年

(公社)日本下水道管路管理業協会
技術顧問 篠田 康弘



平成18年に東京都下水道局を退職後すぐに管路協に入って13年になります。この4月には後任の井坂新常務も着任しており、6月の総会で退任致しました。この間、多くの方々にご迷惑をかけつつ、苦楽も分かち合うことができました。

■着任直前の清掃中の事故

当協会への就職が決まってすぐの安全パトロールの時でした。付近で事故が発生したということで、すぐに駆け付けると作業員が清掃作業中に溺れていました。

マンホールからなかなか引き揚げられず、その後病院で死亡が確認されましたが、その方は管路協会の職員ということでした。私も含めた職員の過失責任問題や事故原因の究明など退職間際の期間を重苦しい中で過ごしながらか、これからの自分の課題は「安全」だと感じました。

その半年後には2人しかいない常勤役員の大島専務が急死し、その後の半年以上は一人体制となりました。管路管理の重要性が高まりを見せる中でしたが、事務局の事務処理能力も低下を余儀なくされました。

■災害対応

学生時代の論文テーマが水害調査だったこともあ

り、災害対応には興味を持って取り組みましたが、大変な仕事でもありました。特に苦労したのは「東日本大震災」と「熊本地震」で、全国から出動した会員と被災・応援自治体との調整役となりましたが、戦場のような現地では双方の言い分の相違もエスカレートしました。

このため慰労会（飲み会）を時々設定するのですが、全国の作業員と一緒に作業と苦楽を共にする機会はめったにありませんので、喜ばれた面もありましたが、時間的なロスを生んでしまったのではないかと思うこともありました。

■リタイヤの時期を迎え

支部・部会集会、研修会などのイベントが多数開催され多くの出張を経験し、好きな地酒も楽しみました。また、自治体職員を中心とした「下水道職員健康駅伝大会」にも毎回のようチームを組んで参加し、その後の飲み会を楽しみました。

少し寂しい気はしますが、今後は、週1回程度の非常勤職員として管路協に微力ですが貢献してまいりたいと思います。

長い間、多くの人にふれあうことができ、お世話になりました。心からの感謝を申し上げます。



熊本地震前線基地責任者の慰労会



下水道職員健康駅伝大会（2014年）

支部活動ニュース

北海道支部：北海道胆振東部地震で感謝状授与

5月14日に北海道支部全体会を札幌市内のホテルノースシティーで開催し、原田利明支部長から平成30年度事業及び収支決算の報告、令和元年度事業計画案が提出され承認されました。

平成30年度の事業報告として北海道胆振東部地震への復旧支援活動状況を行いました。また、地震での災害応急対策に対する貢献が認められ、北海道知事から当協会に感謝状が贈呈されたことを報告しました。

総会終了後には本部より篠田常務理事（当時）をお招きし、平成30年度の活動と令和元年度の取組方針について講演をしていただきました。



感謝状が贈呈されたことを報告

関東支部：支部全体会を開催

関東支部では、5月15日に都内の如水会館にて第11回関東支部全体会を開催しました。出席社数は78社、130名の多数の方に参加いただきました。令和初めての開催に当たり、高杉支部長の挨拶からも新しい期待と展望が持てる全体会になりました。総会終了後は酒井専務理事による「令和元年度の取り組み」としてストックマネジメントと官民連携・災害復旧支援活動などその他多くの内容の講演を頂きました。

懇親会では2019ミス日本「水の天使」西尾菜々美さん司会による懇親会が開かれました。長谷川会長からのご挨拶も頂き今後の抱負を示されました。



懇親会の様子

関西支部：災害復旧支援マニュアル説明会を開催

関西支部では、平成30年10月16日に新大阪丸ビル別館にて災害復旧支援マニュアル説明会を開催しました。篠田常務理事（当時）に平常時の維持管理および訓練の重要性、発災時の緊急対応の方法・支援要請の流れ、災害復旧支援活動の中の前線の役割、一次・二次調査の方法等について講義をしました。後半は㈱カンツールによる報告書作成ソフトの説明会を開催しました。官公庁合わせて95名の方々にご参加頂き、熱心に聞いていただきました。

また、12月10日にも、芦屋市役所でも同様の説明会を開催し、職員の方にもご参加いただきました。このような説明会の開催を通して、今後起こりうる災害に役立てていきたいと思っています。



災害復旧支援マニュアル説明会の様子

九州支部：災害復旧支援協定を4件締結

九州支部管内では、新たに災害復旧支援協定の締結が4件行われました。平成29年に既に締結していた大分市では、新たに農林水産部管轄の農業集落排水事業を協定の対象に追加され、平成31年3月に協定が締結されました。また、福岡市では道路下水道局及び農林水産局と3月に締結、同じく3月には宮崎市と協定締結がなされ、平成31年3月現在で、九州支部管内では84自治体との間に協定締結を行っています。



福岡市での災害復旧支援協定締結式